

E6094

JP9127885

Biblio Page 1/1

esp@cenet

DISPLAY ELEMENT

Patent Number: JP9127885
Publication date: 1997-05-16
Inventor(s): ASAI NOBUTOSHI
Applicant(s):: SONY CORP
Requested Patent: ☐ JP9127885
Application Number: JP19950305077 19951030
Priority Number(s):
IPC Classification: G09F9/30 ; F21V9/14 ; G02F1/1335 ; H05B33/02
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to lessen the reflection of the light from outside entering from the exit surface of an element within the element and to improve the contrast of a displayed image, etc., by providing the light exit surface with a circularly polarizing means.

SOLUTION: Only the linearly polarized light component in the longitudinal direction aligned to the axis 11a of the polarized light of a linear polarizing plate 11 among the external light rays L having the random polarization components made incident on the linearly polarized light 11 from outside is made incident by passing the polarizing plate 11. The incident linearly polarized light 14 in the longitudinal direction changes to a right (or left) circularly polarized light 15 at the time of passing a quarter-wave plate 23 having a double refractive main axis 23a inclined 45 deg.. This right (or left) circularly polarized light 15 is reflected on the inside surface of the electrode 1 of an org. electric field light emitting (org. E1) element 40 and is reflected as the left (or right) circularly polarized light 16. This light is changed again into the linearly polarized light 17 in the transverse direction at the time of passing the quarter-wave plate 23 and the emission thereof to the outside is shut off by the polarizing plate 11. As a result, the degradation in the contrast at the time of light emission as the display element does not arise and the sufficient light emissive luminance is maintained.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-127885

(43)Date of publication of application : 16.05.1997

(51)Int.Cl.

G09F 9/30
F21V 9/14
G02F 1/1335
H05B 33/02

(21)Application number : 07-305077

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 30.10.1995

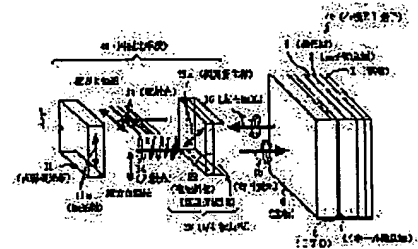
(72)Inventor : ASAI NOBUTOSHI

(54) DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to lessen the reflection of the light from outside entering from the exit surface of an element within the element and to improve the contrast of a displayed image, etc., by providing the light exit surface with a circularly polarizing means.

SOLUTION: Only the linearly polarized light component in the longitudinal direction aligned to the axis 11a of the polarized light of a linear polarizing plate 11 among the external light rays L having the random polarization components made incident on the linearly polarized light 11 from outside is made incident by passing the polarizing plate 11. The incident linearly polarized light 14 in the longitudinal direction changes to a right (or left) circularly polarized light 15 at the time of passing a quarter-wave plate 23 having a double refractive main axis 23a inclined 45°. This right (or left) circularly polarized light 15 is reflected on the inside surface of the electrode 1 of an org. electric field light emitting (org. E1) element 40 and is reflected as the left (or right) circularly polarized light 16. This light is changed again into the linearly polarized light 17 in the transverse direction at the time of passing the quarter-wave plate 23 and the emission thereof to the outside is shut off by the polarizing plate 11. As a result, the degradation in the contrast at the time of light emission as the display element does not arise and the sufficient light emissive luminance is maintained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] Concerning a display device, this invention is the flat-surface type display of spontaneous light, and relates to the suitable display device for the organic electroluminescence display which uses an organic thin film for an electroluminescence layer especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] Organic electroluminescence devices (an organic EL element may be called hereafter) are thickness 1 micrometer or less, and have the feature ideal as a spontaneous light [, such as transforming electrical energy into a light energy and emitting light in the shape of a field,] type display device by pouring in current.

[0003] Drawing 22 shows an example of conventional organic EL element 10. This organic EL element 10 produces the ITO (Indium tin oxide) transparent electrode 5, the hole transporting bed 4, a luminous layer 3, the electronic transporting bed 2, and cathode (for example, aluminum electrode) 1 one by one by the vacuum deposition method on the transparent substrate (for example, glass substrate) 6.

[0004] And by impressing direct current voltage 7 alternatively between the transparent electrodes 5 and cathode 1 which are an anode plate, the electron into which the hole poured in from the transparent electrode 5 was poured from cathode 1 through the hole transporting bed 4 reaches a luminous layer 3 through the electronic transporting bed 2, respectively, the reunion of an electronic-hole arises, the luminescence 8 of predetermined wavelength arises from here, and it can observe from the transparent substrate 6 side.

[0005] Although a luminous layer 3 can also be made to contain for example, a zinc complex, you may be the layer (however, combined use of two or more sorts of zinc complexes is possible) which consists only of a zinc complex substantially, or may be the layer which added the fluorescence matter to the zinc complex. Moreover, you may use together a zinc complex, the anthracene which are other photogenes, naphthalene, a phenanthrene, a pyrene, a chrysene, a perylene, a butadiene, a coumarin, an acridine, a stilbene, etc. The electronic transporting bed 2 can be made to contain the mixture with such a zinc complex or the fluorescence matter.

[0006] Drawing 23 shows another conventional example, in this example, it omits a luminous layer 3, makes the electronic transporting bed 2 contain the above-mentioned zinc complex or mixture with the fluorescence matter, and shows organic EL element 20 constituted so that the luminescence 18 of predetermined wavelength might arise from the interface of the electronic transporting bed 2 and the hole transporting bed 4.

[0007] Drawing 24 shows the example of the above-mentioned organic EL element. That is, although the layered product of each organic layer (the hole transporting bed 4, a luminous layer 3, or electronic transporting bed 2) is allotted between cathode 1 and an anode plate 5, these electrodes are made to cross in the shape of a matrix, and it prepares in the shape of a stripe, and a signal level is impressed to time series by the luminance-signal circuit 30 and the control circuit 31 with a built-in shift register, and it constitutes so that light may be made to emit in much intersection positions (pixel), respectively.

[0008] Therefore, of course, it becomes usable also as a picture reproducer as a display by such composition. In addition, the above-mentioned stripe pattern can be arranged for every color of red (R), green (G), and blue (B), and it can constitute as full color or an object for multicolor.

[0009] Generally, the organic thin film layers 2, 3, and 4 which emit light in the display device which used such an organic EL element, and which consists of two or more pixels are pinched between the transparent electrode 5 and the metal electrode 1, and emit light to a transparent-electrode 5 side.

[0010] However, in an organic EL element, in order to make luminescence brightness good, a metal with rates of a light reflex high as a metal electrode 1, such as Mg, MgAg, MgIn, aluminum, and LiAl, is used, luminescence light is reflected, and the amount of outgoing radiation (luminescence brightness) is raised in many cases. Therefore, in such element structure, in the state where an electroluminescence has not been carried out, it had become the strong mirror of light reflex nature, the scene of the external world was reflected, or there was reflection, and where light is emitted, contrast might fall and the trouble fatal for it becoming impossible to express black and using as a display might arise.

[0011] Thus, in the conventional organic EL element, it is easy to produce a bad influence in a pixel display by reflection inside the element of the extraneous light which carried out incidence. However, in an old organic EL element, the actual condition is that the effective cure on the problem of reflection of an extraneous light is not taken.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] It is made in view of the above actual condition, the light reflex by the large reflector of reflection nature, such as a metal electrode included in the interior of an element, can be prevented effectively, and the fall of the contrast at the time of luminescence as a display device etc. does not arise, but the purpose of this invention is to offer the display device which can secure sufficient luminescence brightness.

[0013]

[Means for Solving the Problem] In order that this invention person may solve the above-mentioned purpose, as a result of repeating examination wholeheartedly, the performance as a light emitting device finds out the acid-resisting mechanism in which reflection of an extraneous light can be decreased sharply, without spoiling, and reaches this invention.

[0014] That is, this invention relates to the display device by which the circular polarization of light means is prepared in the optical outgoing radiation side side.

[0015] It found out that it was very effective that a circular polarization of light means is prepared in an optical outgoing radiation side when this invention person reduces sharply the reflection inside the element of the light from the outside which carried out incidence from the optical outgoing radiation side of a display device and contrast, such as a display image, is improved remarkably.

[0016] In addition, it considers as the concept which includes not only elements, such as an organic EL element, but devices, such as a display incorporating this, with the above-mentioned "display device" (following, the same).

[0017]

[Embodiments of the Invention] The display device by this invention may serve as an optical outgoing radiation side of a luminous layer from the structure where the light reflex layer is formed in the opposite side.

[0018] Moreover, it is desirable for especially the circular polarization of light means to consist of a linearly polarized light board and 1/4 wavelength plate.

[0019] In this case, it is desirable for 1/4 wavelength plate to be constituted by two or more birefringent plates so that about 1 / four waves of phase contrast may be acquired in the extensive wavelength range, and for 1/4 wavelength plate to be especially constituted by two or more birefringent plates (for example, to stick a different birefringent plate) from which a birefringence property differs.

[0020] Moreover, it is desirable for 1/4 wavelength plate to have the polarization shaft of an inclination equivalent to 45 degrees or it to the polarization shaft of a linearly polarized light board.

[0021] Although, as for the display device of this invention, a circular polarization of light means is specifically prepared in the optical outgoing radiation side of an element and the incident light from the outside lets it pass, it covers, in order that the aforementioned incident light may not take out the reflected light reflected inside this element to the exterior.

[0022] Moreover, a circular polarization of light means is optically established on the aforementioned base of the opposite side by which the laminating of the 1st electrode, a luminous layer, and the 2nd electrode with the high rate of a light reflex was carried out, and the laminating of these was carried out on the transparent base, and it can constitute as electroluminescence devices.

[0023] Moreover, optically, the laminating of the 1st electrode, a luminous layer, and the 2nd electrode with the high rate of a light reflex is carried out, a circular polarization of light means is established among these layered products and aforementioned bases on a transparent base, and it can constitute as electroluminescence devices. In this case, a part of transparent base [at least] may serve as the circular polarization of light means.

[0024] In these electroluminescence devices, it is desirable to prepare two or more organic stripe-like layers containing a luminous layer much more at least and two or more 2nd electrodes (for example, metal electrodes, such as strong aluminum of light reflex nature) of the shape of a stripe which intersected the 1st electrode of the above on two or more 1st [stripe-like] electrodes (for example, ITO transparent electrode), and it is suitable for organic electroluminescence devices (organic EL element) or a display. This is suitable for a passive matrix type (simple matrix type) display.

[0025]

[Example] Hereafter, an example explains this invention in detail.

[0026] Drawing 1 - drawing 17 show the 1st example which applied this invention to the organic EL element.

[0027] Drawing 1 is a ** type view in the state where 1/4 wavelength plate 23 and the linearly polarized light board 11 have been arranged one by one at the transparent substrate 6 side which is a luminescence side, in organic EL element 40 by this example.

[0028] And although an extraneous light L passes the circular polarization of light means 49 constituted by the linearly polarized light board 11 and 1/4 wavelength plate 23 and is reflected by the inside of the metal electrode 1 of organic EL element 40, this reflected light is covered by the circular polarization of light means 49, and does not return to an extraneous light incidence side. In order to understand this, the content examined in process in which this invention person results in this invention is explained about drawing 21.

[0029] Although the optical system which prevents the return of the laser beam of an optical pickup is shown in drawing 21, this is well known for the technical field of optics.

[0030] That is, according to the optical system shown in drawing 21, to the reflector 13, 1/4 wavelength plate 12 and the linearly polarized light board 11 are arranged one by one at an optical incidence side, the light L which carried out incidence from the outside of the linearly polarized light board 11 reflects by the reflector (reflecting plate) 13, and signs that the reflected light returns to opposite direction are shown at the time of incidence. This is explained below.

[0031] First, since the linearly polarized light board 11 has lengthwise polarization shaft 11a like illustration, only the component

of the linearly polarized light corresponding to polarization shaft 11a passes along the light L of the random polarization which carries out incidence to the linearly polarized light board 11, and it turns into the linearly polarized light 14. And 1/4 wavelength plate 12 has main shaft 12a of the birefringence which inclined 45 degrees to polarization shaft 11a of the above-mentioned linearly polarized light board 11.

[0032] Therefore, if the light L of random polarization carries out incidence to the linearly polarized light board 11, it passes along the linearly polarized light board 11, and in case the polarization light 14 which polarized to lengthwise passes 1/4 wavelength plate 12, with the birefringence property of 1/4 wavelength plate 12, like illustration, it will turn into the right (or left) circular polarization of light 15, and will carry out incidence to a reflector 13. That is, the circular polarization of light means 19 is constituted from a linearly polarized light board 11 and 1/4 wavelength plate 12, and the circular polarization of light is realized by combining these both sides.

[0033] And the reflected light 16 reflected by the reflector 13 turns into left (or right) polarization of an opposite direction, returns, and carries out incidence to the time of incidence to 1/4 wavelength plate 12 again. This incident light 16 changes with the birefringence properties of 1/4 wavelength plate 12 from the linearly polarized light board 11 to the reflected light 17 of longitudinal direction polarization like the illustration which intersects perpendicularly with polarization lengthwise [just behind incidence] first, after passing this 1/4 wavelength plate 12.

[0034] Since this polarization light 17 has the different polarization direction from polarization shaft 11a of the linearly polarized light board 11, it is covered with the linearly polarized light board 11, and stops therefore, coming out out of the linearly polarized light board 11.

[0035] However, although the optical system for such reflective (return) prevention was used as an object for optical pickups, it made it clear that it is inapplicable if it remains as it is on account of the peculiarity in the organic EL element mentioned above.

[0036] That is, like a laser beam, since it is use with the veneer, 1/4 wave of phase contrast is acquired only on specific wavelength like the result shown in the curve 26 of drawing 3, or 27 at 1/4 wavelength plate 12 of the **** former shown in drawing 21 in the wavelength field covering the whole region of not the homogeneous light but the light (except for the wavelength which will be specification if it puts in another way).

[0037] For this reason, it continues throughout the light, and it cannot return, light cannot be intercepted, and the desired acid-resisting effect is not acquired. Therefore, as Curve a shows to drawing 4, the light is a center mostly. Reflection can be prevented only about about 550nm wavelength light.

[0038] However, this invention person thought out the structure which can cover the return light by the reflection inside the element of said incident light effectively and more than enough by using this to an organic EL element skillfully paying attention to a special birefringent plate from which 1/4 wave of phase contrast is mostly acquired throughout the light being developed.

[0039] Namely, the inside of the extraneous light L which has the random polarization component which carries out incidence to the linearly polarized light board 11 from the outside as shown in drawing 1, Only a linearly polarized light component lengthwise [corresponding to polarization shaft 11a of the linearly polarized light board 11] passes and carries out incidence of the linearly polarized light board 11. the linearly polarized light 14 lengthwise [this] which carried out incidence In case 1/4 wavelength plate 23 which has birefringence main shaft 23a of a 45-degree inclination is passed, it changes to the right (or left) circular polarization of light 15. It reflects by the inside of the electrode 1 of organic EL element 40, and this right (or left) circular polarization of light 15 turns into the left (or right) circular polarization of light 16, and is reflected, 1/4 wavelength plate 23 is again changed to the lateral linearly polarized light 17 at the time of passage, and the outgoing radiation to the exterior is interrupted with the linearly polarized light board 11.

[0040] Although the mechanism of such reflective (return) prevention is the same as that of what was stated by drawing 21, as shown in drawing 1, sticking the birefringent plate 21 of two sheets and birefringent plate 22 from which a birefringence property differs, and being constituted characterizes 1/4 wavelength plate 23 used by this example, and, thereby, 1/4 wave of phase contrast can obtain it throughout the light mostly.

[0041] Drawing 2 is the expanded sectional view showing the important section of the example of organic EL element 40 typically shown in drawing 1, on one field of the transparent substrate 6, the laminating of the ITO transparent electrode 5, the hole transporting bed 4, a luminous layer 3, the electronic transporting bed 2, and the metal electrode 1 is carried out, and an above-mentioned birefringent plate 21 and an above-mentioned birefringent plate 22 are stuck on the optical outgoing radiation side of the transparent substrate 6.

[0042] Here, board thickness differs mutually and birefringent plates 21 and 22 are changing birefringence distribution. And if it sticks so that phase contrast may be offset, it is possible to make the amount of phase contrast into any value with two waves. Since a color will change with frequency so that it may be called three waves if it is three sheets, phase contrast can be adjusted for chromatic aberration like the amendment method in the combination of the lens in optical system. In addition, space may exist between a birefringent plate 21 and a birefringent plate 22 and between a birefringent plate 22 and the linearly polarized light board 11.

[0043] Here, generally between phase contrast δ of a phase contrast board (birefringent plate), and the rate of a birefringence (n_e and n_o), the next relation is realized.

$\delta = (n_e - n_o) \cdot d$ (however, for δ , a birefringence and n_e are [the rate of a usual state optical refraction and d of the rate of an unusual optical refraction and n_o] board thickness.)

[0044] Moreover, it depends on wavelength (λ) for the birefringence (δ) which a phase contrast board has so that it may generally be expressed with the following formula.

$$\Delta n(\lambda) = A + B/(\lambda^2 - \lambda_0^2)$$

((A constant and λ_0 are A.) However, B is the absorption end.)

[0045] Thus, generally, the wavelength dependency of the phase contrast of a birefringence is almost equal to refractive-index distribution, and presents change like the curve of drawing 3 which shows the wavelength dependency of birefringence phase contrast. That is, the rate dispersion curve 26 of a birefringence of a birefringent plate 21 and the rate dispersion curve 27 of a birefringence of a birefringent plate 22 of the wavelength dependency of the phase contrast of a birefringence are large in the blue field by the side of short wavelength, and it is small in the red field by the side of long wavelength.

[0046] In this case, since the ideal rate distribution property of a birefringence of 1/4 wavelength plate is the birefringence phase contrast (namely, wavelength 400nm value expressed with the straight line which connects 100nm and wavelength 700nm 175nm) equivalent to one fourth of each wavelength, in refractive-index distribution of the birefringent plate 21 shown with the curves 26 and 27 of drawing 3, and a birefringent plate 22, the wavelength region where 1/4 wave of phase contrast is acquired becomes narrow.

[0047] That is, 1/4 wavelength plate sets to drawing 1 and drawing 2, and it is about 500nm with which it accepts and comes out and which the refractive-index dispersion curve 26 and the refractive-index distribution line 25 of 1/4 wavelength plate cross birefringent-plate 21. 1/4 wave of phase contrast is acquired only near a wavelength region. [in / drawing 3 / in a certain case] Similarly, 1/4 wavelength plate accepts it birefringent-plate-ed 22, and comes out, and, in a certain case, it is about 460nm. 1/4 wave of phase contrast is acquired only near a wavelength region. Therefore, if it remains as it is, the wavelength field where 1/4 wave of phase contrast is acquired cannot become what was restricted extremely, and the effect of acid resisting (return prevention) shown in drawing 1 cannot be acquired in an extensive wavelength region.

[0048] Thus, the wavelength region where 1/4 wave of phase contrast is acquired becomes quite narrow only by the birefringent plate of one sheet. Therefore, when the number of birefringent plates is one as shown in drawing 4 since change of the above-mentioned polarization direction is not obtained when 1/4 wave of phase contrast is acquired only on specific wavelength but wavelength light other than the wavelength carries out incidence, a reflection factor will increase greatly by the short wavelength and long wavelength side like Curve a.

[0049] On the other hand, to drawing 3, if a birefringent plate 21 and a birefringent plate 22 are stuck as shown in drawing 1 and drawing 2, as a curve 24 shows, the unique rate distribution property of a birefringence can be acquired. That is, the thickness of each birefringent plate can be changed, phase contrast can be offset, and the change curve which approached the 1/4-wave phase contrast line (refractive-index distribution line) 25 very much can be obtained. Although such a superposition effect itself is well-known, this invention person applied the effect to the organic EL element for the first time, and made the very useful result realize.

[0050] That is, as shown in drawing 3, a full wave length region will be covered mostly, 1/4 wave of phase contrast will be acquired mostly (in especially, 460nm-660nm field), change of the polarization direction shown in drawing 1 will be realized certainly, and it will fully be covered, without the reflected light 17 passing a polarizing plate 11. Therefore, sufficient acid-resisting effect is acquired, a reflection factor is mostly made into zero like the curve b in drawing 4 in an extensive wavelength region, and, moreover, a reflection factor becomes very small [a short wavelength and long wavelength side].

[0051] Although drawing 4 is a graph which shows change by the wavelength of the reflection factor accompanying birefringence phase contrast, it is the main wavelength of the light mostly about 1/4 wave of phase contrast. Birefringent plate set to 550nm It is as a result of [at the time of carrying on 100% mirror of a reflection factor] calculation. In this case, reflection will be strong and the screen of an organic EL element will be visible to the so-called lavender color in the wavelength region of blue or red. And the average reflection factor in a light region is about 5 - 10%.

[0052] On the other hand, since it can double with 1/4 wave of phase contrast on two wavelength and seldom shifts from 1/4 wave also around it when the birefringent plate of two sheets is stuck like this example (refer to drawing 3), acid resisting becomes possible throughout the simultaneously of a light region. And in the same calculation as the above, the average reflection factor becomes about 1 - 2%, and almost looks in viewing to black.

[0053] If the circular polarization of light means 49 using the birefringent plates 21 and 22 which can be adjusted to 1/4 wave of phase contrast in the latus wavelength region of the light is stuck on the luminescence side of organic EL element 40 like drawing 1 and drawing 2 from this, the return of the light in the simultaneously whole region of the light can be prevented. and it returns and the prevention effect becomes sufficient thing by [this] controlling each thickness d of birefringent plates 21 and 22, and reproducing certainly 1/4 wave of phase contrast

[0054] In the organic EL element, it is required for highly-efficient-izing to produce each class as a flat film, consequently it is very flat like a mirror, and is made for a scattered reflection not to happen, and the metal electrode 1 produced at the end makes the amount of light reflexes of a there enough. However, when there is such a mirror plane, it is easy to produce reflection of outdoor daylight, and the bad influences (degradation of contrast etc.) to the display by reflection tend to be conspicuous. However, since such a mirror plane exists on the other hand, the above-mentioned geometrical optics-analysis result will be realized well, the acid-resisting effect with the circular polarization of light board 49 is acquired certainly, and it is very effective for an organic EL element.

[0055] Next, organic EL element 40 by this example is explained still in detail. Drawing 5 is the outline plan of organic EL element 40 constituted as mentioned above. The ITO transparent electrode 5 is formed in the upper surface of the transparent substrate 6 in the shape of a stripe by the same pattern, and it intersects perpendicularly these the shape of an electrode and a matrix on these transparent electrodes 5, and is SiO₂. The insulator layer 9 is formed in the shape of a stripe by the same pattern.

And between insulator layers 9-9, the laminating of the hole transporting bed 4, a luminous layer 3, the electronic transporting bed 2, and the metal electrode 1 is carried out to the almost same pattern in this order, and this layered product is formed in the shape of a stripe by the same pattern in the same direction as an insulator layer 9.

[0056] Thus, as shown in drawing 6, the circular polarization of light means 39 which consists of 1/4 wavelength plate 23 which stuck the above-mentioned birefringent plate 21 and the birefringent plate 22, and a linearly polarized light board 11 is stuck on the field of the transparent substrate 6 where the laminating of each class was carried out to the shape of a matrix. Drawing 6 which showed the state is the enlarged view of the a section in the A-A line cross section of drawing 5. The intersection of an up-and-down electrode is each pixel PX. And drawing 7 showed the B-B line expanded sectional view of this a section as a cross-sectional view.

[0057] Next, it explains still in detail about the manufacturing process which shows the organic EL element by this example shown in drawing 5 - drawing 7 to drawing 8 - drawing 16.

[0058] Drawing 8 is the expanded sectional view of an important section showing a manufacturing process. As shown in drawing 8, after forming ITO (Indium Tin Oxide) by the spatter on one side of the transparent substrate 6 (float glass with a thickness of $T = 1.1\text{mm}$), a transparent electrode 5 is formed in a stripe pattern by making eight into a unit by etching like drawing 9 (IX-IX line cross section of drawing 8) by width-of-face $w1 = 2\text{mm}$ and pitch $w2 = 2.54\text{mm}$. These transparent electrodes 5 are abbreviation about resistance of one ends, respectively. You may be 300 ohms.

[0059] Next, it is SiO_2 as a mask for insulating the organic layered product mentioned later like drawing 10. It is SiO_2 about an insulator layer 9. It forms in the shape of [ten] a stripe by etching after whole surface vacuum evaporatio. The width of face $w3 = 1\text{mm}$ and pitch $w4 = 2.54\text{mm}$ and thickness t You may be 100nm.

[0060] This SiO_2 The vacuum evaporation system 32 as shown in drawing 11 is used for vacuum evaporatio. The support means 34 of the couple fixed under the arm 33 are formed in the interior of this equipment, and the stage mechanism (illustration ellipsis) which can set the masks 37 and 38 which place the transparent substrate 6 upside down and mention it later, or 39 is established among the fixed meanses 34 and 34 of these both sides. And under a transparent substrate and the mask, the various sources 35 of vacuum evaporatio of the predetermined number (five pieces) are arranged. The source 35 of vacuum evaporatio is heated by the resistance heating method or electron-beam-heating method by the power supply 36.

[0061] SiO_2 It performed the organic layer and the metal electrode in the following procedure using the same vacuum evaporatio mask for every color in order to adjoin and form the stripe which emits light in three colors of red (R), green (G), and blue (B) by the above-mentioned vacuum evaporation system 32, after the transparent substrate 6 in which the insulator layer 9 was formed fully carries out clarification of the front face by the organic solvent and ultraviolet-rays (UV) ozonization.

[0062] First, the mask 37 the transparent substrate 6 and for red (R) colors is set into a vacuum evaporation system 32. Drawing 12 is some expanded sectional views having shown the physical relationship of the transparent substrate 6 and mask 37. Like illustration, vacuum evaporatio carries out alignment (mask credit) of the opening 37a of the shape of a slit of a mask 37 to the field between insulator layers 9-9. Opening 37a of a mask 37 is formed at the interval in every three to the field between insulator layers 9-9. Therefore, it is covered by this mask credit except a red (R) emitter field.

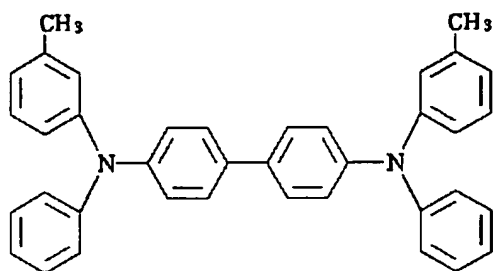
[0063] Thus, after hanging the mask 37 for red (R) colors, a vacuum evaporation system is maintained at the degree of vacuum of $3 \times 10^{-6}\text{Torr}$, and it is a vacuum evaporatio rate about the triphenyl diamine derivative TPD (N, the N'-screw (3-methylphenyl) 1, the 1'-biphenyl -4, 4'-diamine) of the following structure expression. Vacuum evaporatio is carried out to the thickness of 50nm by 0.3 nm/s, and hole transporting-bed 4R is formed.

[0064] then, the same mask 37 -- as it is -- using -- Alq3 (tris-(8-hydroxyquinoline) aluminum) and the laser coloring matter DCM (4-dicyanomethylene-6-(p-dimethylaminostyryl)-2-methyl-4H-pyran) of the following structure expression -- respectively -- Vacuum evaporatio is carried out to the thickness of 20nm s at a vacuum evaporatio (nm [nm and]) rate, and the laminating of the luminous layer 3R is carried out to the pattern almost same on hole transporting-bed 4R

[0065] Then, the same mask 37 is used as it is, and it is a vacuum evaporatio rate about Alq3 (tris-(8-hydroxyquinoline) aluminum) of the following structure expression. Vacuum evaporatio is carried out to the thickness of 40nm in s innm [0.3 /]. The laminating of the electronic transporting-bed 2R is carried out to the pattern almost same on luminous layer 3R, and it is the vapor codeposition of vacuum evaporatio rate 2 nm/s about magnesium and silver to the last. Vacuum evaporatio is carried out to the thickness of 200nm, and the laminating of the electrode 1 is carried out to the pattern almost same on electronic transporting-bed 2R.

[0066]

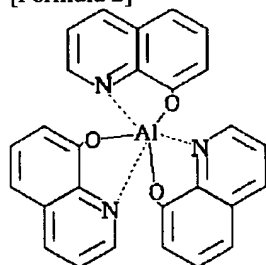
[Formula 1]



TPDの構造

[0067]

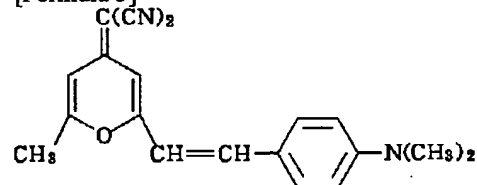
[Formula 2]



Alq3の構造

[0068]

[Formula 3]



DCMの構造

[0069] Next, it hangs on the mask 38 for green (G) colors again like drawing 13. Alignment of this mask 38 is carried out so that slit-like opening 38a may be in agreement with the field between insulator layer 9-9 which adjoin a laminating field with the mask 37 for the above-mentioned red (R) colors like illustration. A mask 38 is formed in the same pattern as the above-mentioned mask 37 for red (R) colors, and covers luminescence fields other than green (G).

[0070] Thus, it is a vacuum evaporation rate about the triphenyl diamine derivative TPD which maintained the vacuum evaporation system at the degree of vacuum of 3×10^{-6} Torr, and described it above first after carrying out mask 38 credit for green (G) colors. Vacuum evaporation is carried out to the thickness of 50nm by 0.3 nm/s, and hole transporting-bed 4G are formed.

[0071] Then, Alq3 described above, using the same mask 38 as it is Vacuum evaporation rate Vacuum evaporation is carried out to the thickness of 50nm by 0.3 nm/s, and the laminating of luminous layer 3G is carried out to the pattern almost same on hole transporting-bed 4G. This luminous layer makes electronic transporting-bed 2G serve a double purpose.

[0072] Furthermore, it is each by the vapor codeposition of vacuum evaporation rate 2 nm/s about magnesium and silver on this. Vacuum evaporation is carried out to the thickness of 200nm, and the laminating of the electrode 1 is carried out to the almost same pattern as luminous layer 3G (and electronic transporting-bed 2G).

[0073] Next, it hangs on the mask 39 for blue (B) colors again like drawing 14. Alignment of this mask 39 is carried out so that slit-like opening 39a may be in agreement with the field between insulator layer 9-9 which adjoin a laminating field with the mask 38 for the above-mentioned green (G) colors like illustration. A mask 39 is formed in the object for (Red R) colors, and the same pattern as the mask for green (G) colors, and covers luminescence fields other than blue (B).

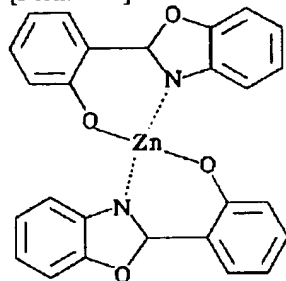
[0074] Thus, it is a vacuum evaporation rate about the triphenyl diamine derivative TPD first described above while maintaining the vacuum evaporation system at the degree of vacuum of 3×10^{-6} Torr, after hanging the mask 39 for blue (B) colors. Vacuum evaporation is carried out to the thickness of 50nm by 0.3 nm/s, and hole transporting-bed 4B is formed.

[0075] Then, using the same mask 39 as it is, the vacuum evaporation of $\text{Zn}(\text{oxz})_2$ (zinc complex of a 2-(o-hydroxyphenyl)-bends oxazole) of the following structure expression is carried out to the thickness of 50nm by vacuum evaporation rate 0.3 nm/s, and the laminating of the luminous layer 3B is carried out to the pattern almost same on hole transporting-bed 4B. This luminous layer makes electronic transporting-bed 2B serve a double purpose.

[0076] To the last, it is the vapor codeposition of vacuum evaporation rate 2 nm/s about magnesium and silver. Vacuum evaporation is carried out to the thickness of 300nm, and the laminating of the electrode 1 is carried out to the pattern almost same on luminous layer 3B (and electronic transporting-bed 2B).

[0077]

[Formula 4]



$\text{Zn}(\text{oxz})_2$ の構造

[0078] Drawing 15 shows the organic EL element obtained by carrying out the laminating of from an organic layer to the electrode (cathode) for every color by vacuum evaporation using the same mask for [predetermined] colors in the above-mentioned manufacturing process. Thus, on the rear face of the substrate 6 of the obtained organic EL element, like drawing 16, birefringent plates 21 and 22 and the linearly polarized light board 11 were formed in lamination, and the circular polarization of light board 49 was formed one by one at one.

[0079] What was used as a circular polarization of light board 49 sticks two-sheet laminating wide band $1/4$ wavelength plate 23 (NITTO DENKO CORP. make) and the linearly polarized light board 11 which consist of birefringent plates 21 and 22. Such material consists of optical-crystal sheet metal, such as a calcite and a mica.

[0080] In the above manufacture process, although the substitute of a mask was performed under the state where break the vacuum still in a vacuum under a vacua, and a vacuum evaporation film is ** (ed) by the atmosphere, there was no big difference in luminescent early ability.

[0081] Next, the reflection factor of outdoor daylight was measured about organic EL element 40 obtained above.

[0082] That is, although the reflection factor was 75% or more when helium-Ne laser and Ar ion laser were irradiated from the luminescence side side of the transparent substrate of an organic EL element and it did not use the above-mentioned circular polarization of light means 49, it was checked that a reflection factor falls [the thing of this example which stuck the circular polarization of light means 49, and produced it as mentioned above] to 2% or less.

[0083] Moreover, the state of these organic EL elements where light was not emitted was measured and compared. As four fluorescent lamps of 40W were made to turn on at the ceiling, and the organic EL element was mostly made into the right above sense and it looked into it in the 2m lower part as a measuring method, the luminescence side (panel) was seen.

[0084] Consequently, although, as for what does not use the circular polarization of light means 49, the metallic luster of a metal electrode was seen and the image of a ceiling was seen reflected in the state of un-emitting light, as for the thing of this example, the metal electrode was mostly observed by black.

[0085] And in the state where the organic EL element was made to emit light, the thing of this example had the good color purity of the luminescent color of each color of red, green, and blue, the portion of the circumference of a luminescence portion non-emitting light looked black, the light and darkness of a luminescence portion and the portion non-emitting light were observed clearly distinctly, and contrast was very good. On the other hand, what does not use the circular polarization of light means 49 was what a color does not clarify, and the image of the external world projects, and it is very hard to see, although there was luminescence brightness more than double precision compared with the thing of this example.

[0086] Thus, according to this example, the circular polarization of light means 49 which consisted of $1/4$ wavelength plates 23 and the linearly polarized light boards 11 which stuck the birefringent plate 21 and the birefringent plate 22 reduces sharply the reflection inside the organic EL element of the extraneous light which carried out incidence of it since the luminescence side of the transparent substrate of an organic EL element was established on the field of an opposite side, and acid resisting of it becomes possible throughout the simultaneously of a light region. Therefore, also in the luminescence state of an element, a luminescence portion and the section non-emitting light are recognized clearly, contrast is very good and the color purity of the luminescent color becomes good.

[0087] The light was made to switch on by the drive circuit which shows organic EL element 25 by the above-mentioned this example to drawing 17 which has the current control circuit section by the so-called dynamic drive method.

[0088] This drive circuit is constituted so that the element current (current which flows Pixel PX) i which flows a column can be

controlled by the luminance signal from the outside using an operational amplifier OPA.

[0089] That is, a stripe-like column electrode (the above-mentioned electrode 1) and a stripe-like line electrode (the above-mentioned transparent electrode 5) cross in the shape of a matrix by the upper and lower sides, and each pixel (pixel) PX is formed in this intersection position at passive matrix type structure. Each pixel PX can be regarded in equivalent as diode D connected to the forward direction. And for one column electrode 1, the line electrode 5 of another side is the drive power supply VC, respectively while connecting with each current control circuit section 41. It connects and drives with a control signal CS. This drive circuit and its operation are explained still in detail.

[0090] The current control circuit section 41 It is voltage V_m about the current i which flows to each of many pixels PX. Criteria resistance R_{ref} which can carry out and carry out a monitor; this criteria resistance R_{ref} Between Pixels PX As a connected current controlling element Voltage V_m of ** FET (Field Effect Transistor) and; above which acted as the monitor Luminance-signal voltage VS supplied from external PROM (Programmable Read Only Memory) to the current control circuit section 41 It compares. It has the operation amplifier (operational amplifier) OPA and; which output the control voltage VCS to FET.

[0091] Image information to display by organic EL element 40 is beforehand programmed by PROM, and memory is carried out to it. It is inputted into PROM by the directions from the microprocessing unit MPU operated with a personal computer PC, the above-mentioned image information is sampled, and this is the predetermined luminance-signal voltage VS. It is outputted from PROM. This luminance-signal voltage is adjusted to a desired voltage value by Resistor r , and this adjusted voltage VSA is inputted into + terminal of an operational amplifier OPA.

[0092] On the other hand, in order to make Pixel PX turn on, it is a power supply VC. Between Pixels PX, the drive transistor (here NPN bipolar transistor) T_r is connected, the control voltage CS for switching is alternatively impressed to the base of this transistor, and each line electrode 5 is changed serially. Therefore, it is supply voltage VC to the line electrode 5 at the timing which Transistor T_r turned on by the control voltage CS. It is impressed, and by this, Current i will flow between the column electrodes 1, and Pixel PX will light up.

[0093] Such lighting operation is supply voltage VC to the line electrode 5. Since it is continued and such operation is performed for every line corresponding to a luminance signal while the ON state of FET by the above-mentioned luminance-signal voltage continues at the same time it is impressed (namely, during the period when Current i flows), the display picture made into the purpose is acquired from EL element 40.

[0094] In this case, although the current i which flows through Pixel PX is equivalent to the luminescence brightness demanded there and it is made to flow, this can realize it by the above-mentioned current control circuit section 41. This is explained below.

[0095] While the above-mentioned luminance-signal voltage VSA is inputted into + terminal of an operational amplifier OPA, in the - terminal, it is the criteria resistance R_{ref} . When Current i flows, it is the criteria resistance R_{ref} . The potential difference (the above-mentioned detection voltage V_m which acted as the monitor) produced to ends is inputted.

[0096] And $VSA > V_m$ The output VCS of an operational amplifier OPA goes up under conditions, and it is the gate potential VG of FET. It goes up and is $V_m - VG$. It becomes small, source-drain resistance of FET is lowered, and Current i is made to increase. Thus, i increases and it is $i - R_{ref} = V_m$. If VSA is reached, more than it, VCS will not go up, the resistance of FET is stabilized, and i is constant value V_m / R_{ref} . It is stabilized.

[0097] Therefore, while the luminance-signal voltage from PROM is impressed, it is the luminance-signal voltage VSA and detection voltage V_m . Current i flows through FET as variable resistance until it is in agreement, and since current flows until it becomes the amount of current made into the purpose at Pixel PX, desired luminescence brightness will always be obtained.

[0098] Power supply VC The oscillation pulse from VCO CLK which will consist of a clock generator if change operation of the near line electrode 5 is explained is a counter CT 1. It is inputted and is the counter CT 2 of the same number of bits. The line selector LS for switching operates for every predetermined number of counts, and the voltage of TTL level is outputted to a predetermined selection line by combination. This output minds the transistor T_r turned on by this impression although Inverter INV was reversed and this reversal output was impressed to the base of Transistor T_r as a control signal CS, and is supply voltage VC. As mentioned above, the line electrode 5 is supplied.

[0099] Since the amount of current which flows Pixel PX is controlled by the drive circuit of drawing 17 as described above, the brightness of each pixel can be controlled correctly and always clear luminescence (image display) can be realized.

[0100] In addition, the drive circuit of drawing 17 can constitute being an example, for example, preparing a voltage hold circuit in the current control circuit section 41, or changing a constituent child into it suitably etc. so that current control may be further performed to accuracy. Moreover, various circuits for supplying luminance-signal voltage from the outside may also be changed, a line sensor LS may be interlocked with, and PROM may be operated. Moreover, in PROM, sample hold of the video signal may be carried out, or A/D conversion may be carried out after a sampling. Furthermore, the intensity control by the control of applied voltage currently performed from the former can also be performed, without preparing the drive circuit of drawing 17 including these change.

[0101] It was checked that pulse lighting of the voltage of 20-30 volts can be serially carried out at intervals of 60 microseconds - several seconds with 15-20 volts and red by the above-mentioned drive circuit at a blue pixel per pixel and at a green pixel.

[0102] Drawing 18 and drawing 19 are the expanded sectional views of an important section showing the 2nd and 3rd examples which applied this invention to the organic EL element, respectively.

[0103] to the 1st example mentioned above having formed the circular polarization of light means 49 in the opposite side with the luminescence side of a substrate 6, like illustration, the circular polarization of light means 49 was established between the inside

of the transparent substrate 6, and the organic layer, and, in the case of these examples, the substrate 6 serves as the circular polarization of light board 49 (or the circular polarization of light board 49 serves as the substrate 6) -- it is made like and organic EL element 51 is constituted

[0104] That is, in the example of drawing 18, the circular polarization of light board 49 is formed between the transparent substrate 6 and the layered product which consists of an organic layer (an ITO transparent electrode, the hole transporting bed 4, a luminous layer 3, electronic transporting bed 2) and an electrode layer 1. The circular polarization of light board 49 is stuck like the case of the 1st example mentioned above in order of a birefringent plate 21, a birefringent plate 22, and the linearly polarized light board 11, in view of the electrode 1 side used as a reflector.

[0105] Moreover, it is possible, as for the case of organic EL element 52 of drawing 19, for the electronic transporting bed 2 to serve as the luminous layer among organic layers, and to apply this invention also to this (for you to apply this also to the example of drawing 2.), and arrangement of the circular polarization of light means 49 is the same as the case of drawing 18.

[0106] In the manufacturing process of an organic EL element, that the transparent substrate 6 is most heated by the elevated temperature is a process which carries out the laminating of the ITO transparent electrode 5 by vacuum evaporation on a substrate 6. However, even if the ITO transparent electrode 5 heats the transparent substrate 6 compulsorily neither by the ion assistant vacuum deposition nor the sputtering method, remarkable membrane formation of low resistance is possible for it.

[0107] After sticking the film-like circular polarization of light board 49 on a substrate 6, in production of drawing 18 or the organic EL element of drawing 19, by the above-mentioned method therefore, at the temperature of 80 degrees C or less 150nm ** and 40ohm/cm2 Since it is possible to form an ITO transparent electrode, under these temperature conditions, it will be held in an element, without the film thermal resistance of the circular polarization of light board 49 being enough, and the circular polarization of light board 49 deteriorating.

[0108] Therefore, the circular polarization of light board 49 is formed in the transparent substrate 6, and it becomes possible to form a direct organic EL element on this. It is actually by the sputtering method about the ITO transparent electrode 5 on the field which formed the birefringent plate 23 (NITTO DENKO CORP. make) and the linearly polarized light board 11 of a two-sheet laminating type wide band on the transparent substrate 6 in this example. It forms in the thickness of 150nm and is about SiO₂ 9. It formed in the thickness of 150nm and the same pattern as the 1st example mentioned above was produced. And on this, by the same manufacturing process as the 1st example, red (R), green (G), and the stripe-like layered product of each blue (B) color were formed by the vacuum deposition, respectively, and organic EL element 52 of drawing 19 was produced.

[0109] Thus, when light was applied to produced organic EL element 52 and having been seen from the luminescence side side of a substrate 6, there is no reflection of light and it looked almost deep-black. Furthermore, this organic EL element 52 was made to turn on like the 1st example by the drive circuit (drawing 17) which has the current control circuit section by the dynamic drive method. Consequently, light was emitted with sufficient contrast almost similarly with the 1st example. Such a result was the same also with the element of drawing 18.

[0110] therefore, according to these examples, the same effect as the 1st example mentioned above is done so upwards, the circular polarization of light board 49 is beforehand formed in a substrate 6, an element can be made on this, and while being with the transparent substrate 6 and layered products, such as an organic layer, the circular polarization of light board 49 can be held stably

[0111] Drawing 20 shows the 4th example of this invention, and applies this invention to a light-transmission type liquid crystal display.

[0112] On the inside of transparent substrate 42a, such as glass, namely, transparent-electrode layer 43a, such as ITO (indium tin oxide : conductive oxide which doped tin to the indium), and like layered product 1A and this [;] which realize the domain where high contrast is good as a liquid crystal orientation film and which carried out the laminating of the method vacuum evaporationo layer of SiO slanting 44a one by one, for example Method vacuum evaporationo layer of SiO slanting 44a which is a liquid crystal orientation film about layered product 1B which carried out the laminating of transparent-electrode layer 43b, for example, the method vacuum evaporationo layer of SiO slanting 44b, one by one on the inside of substrate 42b, and,, It allots so that 44b may counter mutually, and a liquid crystal cell is constituted by inserting the granular spacer 45 for realizing the predetermined cell gap d, a ferroelectric liquid crystal 46 is poured into the cell gap, and it has the structure which stopped the circumference with adhesives.

[0113] And the circular polarization of light board 49 which consisted of 1/4 wavelength plates 23 and the linearly polarized light boards 11 which change from a birefringent plate 21 and a birefringent plate 22 to the field by the side of transparent substrate 42b is stuck like illustration.

[0114] Light-transmission type liquid crystal is used for the personal computer etc., and according to the electrical signal by applied voltage, liquid crystal 46 switches it, it penetrates or intercepts a back light BL, and it has the function which displays a character and an image.

[0115] And by establishing the circular polarization of light means 49, a circular polarization of light component serves as the linearly polarized light 47 (equivalent to the linearly polarized light 17 of drawing 1) like illustration among the light BL to penetrate, and outgoing radiation is carried out. Moreover, on the other hand, by the circular polarization of light means 49, the reflected light 46 (equivalent to the circular polarization of light 16 of drawing 1) turns into the linearly polarized light 47 from which a polarization shaft differs in a polarizing plate 11, and the incident light 48 from the outside does not pass a polarizing plate 11, even if it reflects in respect of each field of the field of substrate 42b which makes a boundary with the circular polarization of light means 49, or the cell 50 interior.

[0116] Therefore, also in this example, the same effect as the 1st example mentioned above is acquired -- acid resisting and the good contrast inside an element are acquired.

[0117] As mentioned above, although the example of this invention was explained, based on the technical thought of this invention, various deformation is possible for the example mentioned above.

[0118] For example, the linearly polarized light board used for a circular polarization of light means may have a lateral polarization shaft, what stuck the birefringent plate of two or more sheets by different thickness is sufficient as the example which also mentioned the birefringent plate above, and, in short, $1/4$ wave of phase contrast should just be acquired.

[0119] Moreover, each thickness of an electrode, a hole transporting bed, a luminous layer, and an electronic transporting bed is not decided in consideration of the operating voltage of an element, and is not limited to an above-mentioned example.

Composition of these each class, a pattern, a layout of arrangement and a pixel, etc. can be changed variously. The well-known quality of the materials, such as aluminum and aluminum alloy, can be used for the electrode material with a high reflection factor besides MgAg.

[0120] Moreover, the method of producing each class of an element can also begin the usual vacuum deposition method and a langue MYUABURO jet (LB) vacuum deposition, and can adopt the DIP coating method, the spin coating method, a vacuum gas vacuum deposition, and an organic molecular-beam-epitaxy method (OMBE). In addition, you may make a hole transporting bed or an electronic transporting bed contain the fluorescence matter.

[0121] Moreover, the optical element of this invention is applicable not only to a passive matrix (simple matrix) method but the element of an active matrix. Moreover, it may apply as an image pck-up element for monochrome colors, and it is also possible to use as the light sources, such as a dial, besides the display mentioned above, it is not necessary to make it the shape of a matrix in this case and, and a luminescence field may be divided. Moreover, you may apply to an element spontaneous light type [other than above-mentioned EL].

[0122]

[Function and Effect of the Invention] Since the circular polarization of light means is prepared in the optical outgoing radiation side, this invention can decrease sharply the reflection inside the element of the light from the outside which carried out incidence from the outgoing radiation side of an element, and can improve contrast, such as a display image, remarkably.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

PRIOR ART

[Description of the Prior Art] Organic electroluminescence devices (an organic EL element may be called hereafter) are thickness 1 micrometer or less, and have the feature ideal as a spontaneous light [, such as transforming electrical energy into a light energy and emitting light in the shape of a field,] type display device by pouring in current.

[0003] Drawing 22 shows an example of conventional organic EL element 10. This organic EL element 10 produces the ITO (Indium tin oxide) transparent electrode 5, the hole transporting bed 4, a luminous layer 3, the electronic transporting bed 2, and cathode (for example, aluminum electrode) 1 one by one by the vacuum deposition method on the transparent substrate (for example, glass substrate) 6.

[0004] And the thing for which direct current voltage 7 is alternatively impressed between the transparent electrodes 5 and cathode 1 which are an anode plate, The electron into which the hole poured in from the transparent electrode 5 was poured from cathode 1 through the hole transporting bed 4 reaches a luminous layer 3 through the electronic transporting bed 2, respectively, the reunion of an electronic-hole arises, the luminescence 8 of predetermined wavelength arises from here, and it can observe from the transparent substrate 6 side.

[0005] Although a luminous layer 3 can also be made to contain for example, a zinc complex, you may be the layer (however, combined use of two or more sorts of zinc complexes is possible) which consists only of a zinc complex substantially, or may be the layer which added the fluorescence matter to the zinc complex. Moreover, you may use together a zinc complex, the anthracene which are other photogenes, naphthalene, a phenanthrene, a pyrene, a chrysene, a perylene, a butadiene, a coumarin, an acridine, a stilbene, etc. The electronic transporting bed 2 can be made to contain the mixture with such a zinc complex or the fluorescence matter.

[0006] Drawing 23 shows another conventional example, in this example, it omits a luminous layer 3, makes the electronic transporting bed 2 contain the above-mentioned zinc complex or mixture with the fluorescence matter, and shows organic EL element 20 constituted so that the luminescence 18 of predetermined wavelength might arise from the interface of the electronic transporting bed 2 and the hole transporting bed 4.

[0007] Drawing 24 shows the example of the above-mentioned organic EL element. That is, although the layered product of each organic layer (the hole transporting bed 4, a luminous layer 3, or electronic transporting bed 2) is allotted between cathode 1 and an anode plate 5, these electrodes are made to cross in the shape of a matrix, and it prepares in the shape of a stripe, and a signal level is impressed to time series by the luminance-signal circuit 30 and the control circuit 31 with a built-in shift register, and it constitutes so that light may be made to emit in much intersection positions (pixel), respectively.

[0008] Therefore, of course, it becomes usable also as a picture reproducer as a display by such composition. In addition, the above-mentioned stripe pattern can be arranged for every color of red (R), green (G), and blue (B), and it can constitute as full color or an object for multicolor.

[0009] Generally, the organic thin film layers 2, 3, and 4 which emit light in the display device which used such an organic EL element, and which consists of two or more pixels are pinched between the transparent electrode 5 and the metal electrode 1, and emit light to a transparent-electrode 5 side.

[0010] However, in an organic EL element, in order to make luminescence brightness good, a metal with rates of a light reflex high as a metal electrode 1, such as Mg, MgAg, MgIn, aluminum, and LiAl, is used, luminescence light is reflected, and the amount of outgoing radiation (luminescence brightness) is raised in many cases. Therefore, in such element structure, in the state where an electroluminescence has not been carried out, it had become the strong mirror of light reflex nature, the scene of the external world was reflected, or there was reflection, and where light is emitted, contrast might fall and the trouble fatal for it becoming impossible to express black and using as a display might arise.

[0011] Thus, in the conventional organic EL element, it is easy to produce a bad influence in a pixel display by reflection inside the element of the extraneous light which carried out incidence. However, in an old organic EL element, the actual condition is that the effective cure on the problem of reflection of an extraneous light is not taken.

[Translation done.]



09-127885

CLIPPEDIMAGE= JP409127885A

PAT-NO: JP409127885A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09127885 A

TITLE: DISPLAY ELEMENT

PUBN-DATE: May 16, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ASAI, NOBUTOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SONY CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP07305077

APPL-DATE: October 30, 1995

INT-CL (IPC): G09F009/30;F21V009/14 ;G02F001/1335 ;H05B033/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to lessen the reflection of the light

from outside entering from the exit surface of an element within the element and to improve the contrast of a displayed image, etc., by providing the light exit surface with a circularly polarizing means.

SOLUTION: Only the linearly polarized light component in the longitudinal direction aligned to the axis 11a of the polarized light of a linear polarizing plate 11 among the external light rays L having the random polarization components made incident on the linearly polarized light 11 from outside is made incident by passing the polarizing plate 11. The incident linearly polarized light 14 in the longitudinal direction changes to a right (or left) circularly polarized light 15 at the time of passing a quarter-wave plate 23 having a double refractive main axis 23a inclined 45°. This right (or left) circularly polarized light 15 is reflected on the inside surface of the

electrode 1 of an org. electric field light emitting (org. E1) element 40 and is reflected as the left (or right) circularly polarized light 16. This light is changed again into the linearly polarized light 17 in the transverse direction at the time of passing the quarter-wave plate 23 and the emission thereof to the outside is shut off by the polarizing plate 11. As a result, the degradation in the contrast at the time of light emission as the display element does not arise and the sufficient light emissive luminance is maintained.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

DERWENT-ACC-NO: 1997-324426
DERWENT-WEEK: 199731
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Display component for organic electroluminescence display device using organic thin film - has circular polarisation plate situated at optical radiation surface side of component body and provided with quarter wavelength plate unit to bond multiple refraction plates and linear polarisation plate at substrate

PATENT-ASSIGNEE: SONY CORP[SONY]

PRIORITY-DATA: 1995JP-0305077 (October 30, 1995)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 09127885 A	May 16, 1997	N/A	014	G09F 009/30

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 09127885A	N/A	1995JP-0305077	October 30, 1995

INT-CL (IPC): F21V009/14; G02F001/1335 ; G09F009/30 ; H05B033/02

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 09127885A

BASIC-ABSTRACT: The component has a circular polarisation plate (49) comprised with a quarter wavelength plate unit (23) that bonds first and second multiple refraction plates (21,22), and a linear polarisation plate (11) at the surface of a substrate (6). The circular polarisation plate is arranged at the optical radiation surface side of the component body.

ADVANTAGE - Improves pixel contrast since external light that affects light reflected from light-emitting surface of component body is blocked.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/24

TITLE-TERMS:

DISPLAY COMPONENT ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DISPLAY DEVICE
ORGANIC THIN FILM

CIRCULAR POLARISE PLATE SITUATE OPTICAL RADIATE SURFACE SIDE
COMPONENT BODY
QUARTER WAVELENGTH PLATE UNIT BOND MULTIPLE REFRACT PLATE
LINEAR POLARISE PLATE
SUBSTRATE

DERWENT-CLASS: P81 P85 Q71 V07 X26

EPI-CODES: V07-F02B; X26-J;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1997-268564

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-127885

(43)公開日 平成9年(1997)5月16日

(51)Int.Cl.*	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 F 9/30	3 6 5		G 0 9 F 9/30	3 6 5 D
F 2 1 V 9/14			F 2 1 V 9/14	
G 0 2 F 1/1335			G 0 2 F 1/1335	
H 0 5 B 33/02			H 0 5 B 33/02	

審査請求 未請求 請求項の数11 F D (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平7-305077

(22)出願日 平成7年(1995)10月30日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 浅井 伸利

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

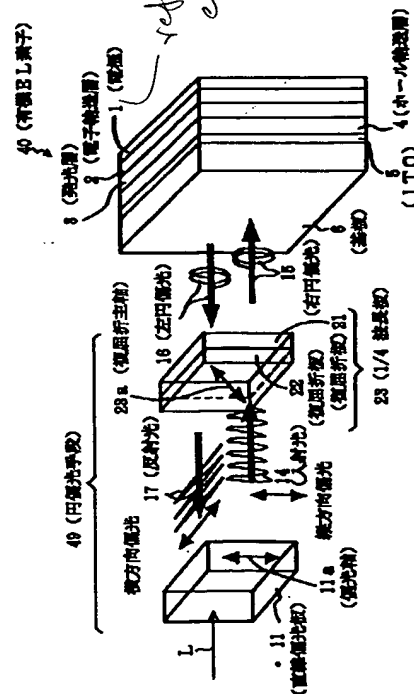
(74)代理人 弁理士 逢坂 宏

(54)【発明の名称】 表示素子

(57)【要約】

【課題】 素子の発光面から入射する外部光の素子内部で反射した反射光を阻止し、発光した画素のコントラストを改善した表示素子の提供を目的とする。

【解決手段】 基板6の面に複屈折板21と複屈折板22とを貼り合わせた1/4波長板23及び直線偏光板11で構成した円偏光手段49を設けることにより、素子の発光面から入射した外部光Lが素子の内部で反射しても、素子の発光面から反射光が出射するのを阻止することができる有機EL素子40。



L external light ray
23 = quarter wave plate
11 - polarizer plate
40 - OEL
Ambient reflection
As it is shown in the diagram.

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光出射面側に円偏光手段が設けられている発光素子。

【請求項2】 発光層の光出射面とは反対側に光反射層が形成されている、請求項1に記載した表示素子。

【請求項3】 円偏光手段が直線偏光板と1/4波長板とで構成されている、請求項1に記載した表示素子。

【請求項4】 1/4波長板が、広波長範囲でほぼ1/4波長の位相差が得られるように、複数の複屈折板によって構成されている、請求項3に記載した表示素子。

【請求項5】 1/4波長板が複屈折特性の異なる複数の複屈折板によって構成されている、請求項4に記載した表示素子。

【請求項6】 1/4波長板が、直線偏光板の偏光軸に対して45度若しくはそれと同等の傾斜の偏光軸を有する、請求項3に記載した表示素子。

【請求項7】 円偏光手段が素子の光出射側に設けられ、外部からの入射光は通すが、前記入射光がこの素子の内部で反射した反射光を外部へ出さないために遮蔽するようになっている、請求項1に記載した表示素子。

【請求項8】 光学的に透明な基体の上に、第1の電極と発光層と光反射率の高い第2の電極とが積層され、これらが積層された反対側の前記基体の上に円偏光手段が設けられ、電界発光素子として構成された、請求項1に記載した表示素子。

【請求項9】 光学的に透明な基体の上に、第1の電極と発光層と光反射率の高い第2の電極とが積層され、これらの積層体と前記基体との間に円偏光手段が設けられ、電界発光素子として構成された、請求項1に記載した表示素子。

【請求項10】 ストライプ状の複数の第1の電極上に、発光層を含む少なくとも一層のストライプ状の複数の有機層と、前記第1の電極に交差したストライプ状の複数の第2の電極とが設けられている、請求項8又は9に記載した表示素子。

【請求項11】 有機電界発光素子又はディスプレイである、請求項10に記載した表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示素子に関し、例えば、自発光の平面型ディスプレイであって、特に、有機薄膜を電界発光層に用いる有機電界発光ディスプレイに好適な表示素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】有機電界発光素子（以下、有機EL素子と称することがある。）は、1 μ m以下の膜厚であり、電流を注入することにより電気エネルギーを光エネルギーに変換して面状に発光するなど、自発光型の表示デバイスとして理想的な特徴を有している。

【0003】図22は、従来の有機EL素子10の一例を示

す。この有機EL素子10は、透明基板（例えばガラス基板）6上に、ITO（Indium tin oxide）透明電極5、ホール輸送層4、発光層3、電子輸送層2、陰極（例えばアルミニウム電極）1を例えば真空蒸着法で順次製膜したものである。

【0004】そして、陽極である透明電極5と陰極1との間に直流電圧7を選択的に印加することによって、透明電極5から注入されたホールがホール輸送層4を経て、また陰極1から注入された電子が電子輸送層2を経て、それぞれ発光層3に到達して電子-ホールの再結合が生じ、ここから所定波長の発光8が生じ、透明基板6の側から観察できる。

【0005】発光層3には、例えば亜鉛錯体を含有させることもできるが、実質的に亜鉛錯体のみからなる層（但し、複数種の亜鉛錯体の併用が可能）であってよいし、或いは亜鉛錯体に蛍光物質を添加した層であってもよい。また、亜鉛錯体と他の蛍光物質であるアントラセン、ナフタリン、フェナントレン、ピレン、クリセン、ペリレン、ブタジエン、クマリン、アクリジン、スチルベン等を併用してよい。こうした亜鉛錯体又は蛍光物質等との混合物は、電子輸送層2に含有させることができる。

【0006】図23は、別の従来例を示すものであり、この例においては、発光層3を省略し、電子輸送層2に上記の亜鉛錯体又は蛍光物質との混合物を含有させ、電子輸送層2とホール輸送層4との界面から所定波長の発光18が生じるように構成した有機EL素子20を示すものである。

【0007】図24は、上記の有機EL素子の具体例を示す。即ち、各有機層（ホール輸送層4、発光層3又は電子輸送層2）の積層体を陰極1と陽極5との間に配するが、これらの電極をマトリクス状に交差させてストライプ状に設け、輝度信号回路30、シフトレジスタ内蔵の制御回路31によって時系列に信号電圧を印加し、多数の交差位置（画素）にてそれぞれ発光させるように構成している。

【0008】従って、このような構成により、ディスプレイとして勿論、画像再生装置としても使用可能となる。なお、上記のストライプパターンを赤（R）、緑（G）、青（B）の各色毎に配し、フルカラー又はマルチカラー用として構成することができる。

【0009】こうした有機EL素子を用いた、複数の画素からなる表示デバイスにおいて、発光する有機薄膜層2、3、4は一般に、透明電極5と金属電極1との間に挟まれており、透明電極5側に発光する。

【0010】ところが、有機EL素子では、発光輝度を良好にするために、金属電極1として、Mg、MgA g、MgIn、Al、LiAl等のような光反射率の高い金属を用い、発光光を反射して出射量（発光輝度）を高めることが多い。従って、このような素子構造におい

3

ては、電界発光していない状態では、光反射性の強いミラーとなっており、外界の景色が写ったり反射があり、また発光した状態でも、コントラストが低下したり、黒色が表現できなくなり、ディスプレイとして用いるには致命的な問題点が生じることがあった。

【0011】このように、従来の有機EL素子では、入射した外部光の素子内部での反射によって画素表示に悪影響が生じ易い。しかしながら、これまでの有機EL素子においては、外部光の反射の問題に対する有効な対策は講じられてはいないのが実情である。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上記のような実情に鑑みてなされたものであって、素子内部に組み込まれた金属電極等の反射性の大きい反射面による光反射を効果的に防止でき、表示素子としての発光時におけるコントラストの低下等が生じず、十分な発光輝度を確保できる表示素子を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記の目的を解決するため鋭意検討を重ねた結果、発光素子としての性能は損なわずに外部光の反射を大幅に減少させることができる反射防止機構を見出し、本発明に到達したものである。

【0014】即ち、本発明は、光出射面側に円偏光手段が設けられている表示素子に係るものである。

【0015】本発明者は、表示素子の光出射面から入射した外部からの光の素子内部での反射を大幅に低下させ、表示画像等のコントラストを著しく改善する上で、光出射面に円偏光手段が設けられることが極めて有効であることを見出したのである。

【0016】なお、上記の「表示素子」とは、有機EL素子等の素子のみならず、これを組み込んだディスプレイ等のデバイスも包含する概念とする（以下、同様）。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明による表示素子は、発光層の光出射面とは反対側に光反射層が形成されている構造からなっている。

【0018】また、円偏光手段が特に、直線偏光板と1/4波長板とで構成されていることが望ましい。

【0019】この場合、1/4波長板が、広波長範囲でほぼ1/4波長の位相差が得られるように、複数の複屈折板によって構成されており、特に1/4波長板が複屈折特性の異なる複数の複屈折板（例えば異なる複屈折板を貼り合わせる）によって構成されていることが望ましい。

【0020】また、1/4波長板が、直線偏光板の偏光軸に対して45度若しくはそれと同等の傾斜の偏光軸を有していることが望ましい。

【0021】本発明の表示素子は、具体的には、円偏光手段が素子の光出射側に設けられ、外部からの入射光は

4

通すが、前記入射光がこの素子の内部で反射した反射光を外部へ出さないために遮蔽するようになっている。

【0022】また、光学的に透明な基体の上に、第1の電極と発光層と光反射率の高い第2の電極とが積層され、これらが積層された反対側の前記基体の上に円偏光手段が設けられ、電界発光素子として構成することができる。

【0023】また、光学的に透明な基体の上に、第1の電極と発光層と光反射率の高い第2の電極とが積層され、これらの積層体と前記基体との間に円偏光手段が設けられ、電界発光素子として構成することができる。この場合は、透明基体の少なくとも一部が円偏光手段を兼ねていてよい。

【0024】これらの電界発光素子では、ストライプ状の複数の第1の電極（例えばITO透明電極）上に、発光層を含む少なくとも一層のストライプ状の複数の有機層と、前記第1の電極に交差したストライプ状の複数の第2の電極（例えば光反射性の強いAl等の金属電極）とが設けられていることが望ましく、有機電界発光素子（有機EL素子）又はディスプレイに好適である。これは、パッシブマトリクス型（単純マトリクス型）のディスプレイに好適である。

【0025】

【実施例】以下、本発明を実施例により詳細に説明する。

【0026】図1～図17は、本発明を有機EL素子に適用した第1の実施例を示すものである。

【0027】図1は、本実施例による有機EL素子40において、発光面である透明基板6側に、1/4波長板23及び直線偏光板11が順次配置された状態の模式図である。

【0028】そして、外部光Lが直線偏光板11及び1/4波長板23によって構成された円偏光手段49を通過し、有機EL素子40の金属電極1の内面で反射されるが、この反射光は円偏光手段49によって遮蔽され、外部光入射側へ戻ることはない。このことを理解するために、本発明者が本発明に至る過程で検討した内容を図21について説明する。

【0029】図21には、光ピックアップのレーザ光の戻りを防止する光学系が示されているが、これは光学の技術分野ではよく知られたものである。

【0030】即ち、図21に示す光学系によれば、反射面13に対して光入射側に、1/4波長板12、直線偏光板11が順次配置され、直線偏光板11の外部から入射した光Lが反射面（反射板）13で反射して、入射時とは反対方向へ反射光が戻る様子を示している。これを次に説明する。

【0031】まず、直線偏光板11は図示の如く縦方向の偏光軸11aを有しているので、直線偏光板11に入射するランダムな偏光の光Lは、偏光軸11aに合致する直線偏

5

光の成分のみが通って直線偏光14となる。そして、1/4波長板12は、上記した直線偏光板11の偏光軸11aに対して45度傾斜した複屈折の主軸12aを有している。

【0032】従って、直線偏光板11にランダム偏光の光が入射すると、直線偏光板11を通り、縦方向に偏光された偏光光14は、1/4波長板12を通過する際に、1/4波長板12の複屈折特性によって、図示の如くに右（又は左）円偏光15となって反射面13へ入射する。即ち、直線偏光板11と1/4波長板12とで円偏光手段19を構成しており、この双方が組み合わせられることにより円偏光が実現される。

【0033】そして、反射面13で反射された反射光16は、入射時とは逆方向の左（又は右）偏光となって戻り、再度1/4波長板12へ入射する。この入射光16は、1/4波長板12の複屈折特性により、この1/4波長板12を通過後は、最初に直線偏光板11から入射直後の縦方向の偏光と直交する図示のような横方向偏光の反射光17に変化する。

【0034】従って、この偏光光17は、直線偏光板11の偏光軸11aとは異なる偏光方向を有しているため、直線偏光板11で遮蔽され、直線偏光板11の外へは出られなくなる。

【0035】しかしながら、こうした反射（戻り）防止のための光学系は、光ピックアップ用としては利用されているが、上述した有機EL素子においてはその特殊性の故に、そのままでは適用できないことが判明した。

【0036】即ち、レーザ光のように単色光ではなく、可視光の全域に亘る波長領域においては、図21に示した如き従来の1/4波長板12では単板での使用であるために、図3の曲線26や27に示す結果と同様に特定の波長でしか（換言すれば特定の波長以外では）1/4波長の位相差が得られない。

【0037】このため、可視光全域に亘って戻り光を遮断することはできず、所望の反射防止効果が得られない。従って、図4に曲線aで示す如く、可視光のほぼ中心の550nm近傍の波長光についてのみ反射を防止することができるにすぎない。

【0038】しかしながら、本発明者は、ほぼ可視光の全域で1/4波長の位相差が得られるような特殊な複屈折板が開発されていることに着目し、これを有機EL素子に巧みに利用することにより、前記した入射光の素子内部での反射による戻り光を効果的かつ十二分に遮蔽できる構造を案出したのである。

【0039】即ち、図1に示すように、直線偏光板11に外部から入射するランダムな偏光成分を有する外部光のうち、直線偏光板11の偏光軸11aに合致する縦方向の直線偏光成分のみが直線偏光板11を通過して入射し、この入射した縦方向の直線偏光14は、45度傾斜の複屈折主軸23aを有する1/4波長板23を通過する際に右（又は左）円偏光15に変化し、この右（又は左）円偏光15は有

6

機EL素子40の電極1の内面で反射し、左（又は右）円偏光16となって反射し、再び1/4波長板23を通過時に横方向の直線偏光17に変化し、直線偏光板11により外部への出射を遮られる。

【0040】こうした反射（戻り）防止のメカニズムは、図21で述べたものと同様であるが、本実施例で用いる1/4波長板23は、図1に示す如く、複屈折特性の異なる2枚の複屈折板21と複屈折板22とを貼り合わせて構成されていることが特徴的であり、これにより、ほぼ可視光全域で1/4波長の位相差が得ることができる。

【0041】図2は、図1に模式的に示した有機EL素子40の具体例の要部を示す拡大断面図であり、透明基板6の一方の面上には、ITO透明電極5、ホール輸送層4、発光層3、電子輸送層2及び金属電極1が積層され、また、上記の複屈折板21と複屈折板22とは透明基板6の光出射側に貼り合わされている。

【0042】ここで、複屈折板21と22は、互いに板厚が異なっていて、複屈折分散を異ならせている。そして、位相差が相殺されるように貼り合わせると、2波長で位相差量を任意の値にすることが可能である。3枚であれば3波長と言うように、周波数によって色が変わるため光学系におけるレンズの組み合わせで色収差を補正する方法と同じように位相差を調節することができる。なお、複屈折板21と複屈折板22との間及び複屈折板22と直線偏光板11との間には、空間が存在していてもよい。

【0043】ここで、位相差板（複屈折板）の位相差 $\Delta n d$ と複屈折率（ n_e 、 n_o ）との間には、一般に次の関係が成り立つ。

$$\Delta n d = (n_e - n_o) \times d$$

（但し、 Δn は複屈折、 n_e は異常光の屈折率、 n_o は常光の屈折率、 d は板厚である。）

【0044】また、位相差板の持つ複屈折（ Δn ）は、一般に次式で表されるように、波長（ λ ）に依存する。

$$\Delta n(\lambda) = A + B / (\lambda^2 - \lambda_0^2)$$

（但し、 A 、 B は定数、 λ_0 は吸収端である。）

【0045】このように、一般に、複屈折の位相差の波長依存性はほぼ屈折率分散に等しく、複屈折位相差の波長依存性を示す図3の曲線のような変化を呈する。即ち、複屈折の位相差の波長依存性は、複屈折板21の複屈折率分散曲線26及び複屈折板22の複屈折率分散曲線27共に、短波長側の青色領域で大きく、長波長側の赤色領域では小さくなっている。

【0046】この場合、1/4波長板の理想的な複屈折率分散特性は、各波長の1/4に相当する複屈折位相差（即ち、例えば波長400nmでの100nmと波長700nmでの175nmとを結ぶ直線で表される値）であるから、図3の曲線26及び27で示される複屈折板21及び複屈折板22の屈折率分散では、1/4波長の位相差が得られる波長域は狭くなる。

【0047】即ち、1/4波長板が、例えば図1及び図

7

2において、複屈折板21のみである場合は、図3における屈折率分散曲線26と1/4波長板の屈折率分散線25とが交わる約500nmの波長域付近でしか1/4波長の位相差が得られない。同様に、1/4波長板が被複屈折板22のみである場合は、約460nmの波長域付近でしか1/4波長の位相差が得られない。従って、そのままでは、1/4波長の位相差が得られる波長領域が極めて限られたものとなり、図1に示した反射防止（戻り防止）の効果を広波長域で得ることはできない。

【0048】このように、1枚の複屈折板だけでは、1/4波長の位相差が得られる波長域はかなり狭くなる。従って、特定の波長でしか1/4波長の位相差が得られず、その波長以外の波長光が入射したときには、上記した偏光方向の変化が得られないため、図4に示すように、複屈折板が1枚の場合には反射率が曲線aのように短波長側及び長波長側で大きく増加してしまう。

【0049】これに対し、複屈折板21と複屈折板22とを図1及び図2に示したように貼り合わせると、図3に曲線24で示すように特異な複屈折率分散特性を得ることができる。即ち、各複屈折板の厚みを変えて位相差を相殺し、1/4波長位相差線（屈折率分散線）25にごく接近した変化曲線を得ることができる。こうした重ね合わせ効果自体は公知ではあるが、本発明者はその効果を有機EL素子にはじめて適用し、非常に有用な結果を実現させたのである。

【0050】即ち、図3に示すように、ほぼ全波長域に亘って（特に460nm～660nm領域で）1/4波長の位相差がほぼ得られ、図1に示した偏光方向の変化を確実に実現し、反射光17が偏光板11を通過せずに十分に遮蔽されることになる。従って、十分な反射防止効果が得られ、図4における曲線bのように反射率を広波長域でほぼゼロとし、しかも短波長側及び長波長側でも反射率が非常に小さくなる。

【0051】図4は、複屈折位相差に伴う反射率の波長による変化を示すグラフであるが、1/4波長の位相差をほぼ可視光の中心波長である550nmにした複屈折板を100%反射率のミラー上に載せた場合の計算結果である。この場合は、青色や赤色の波長域では反射が強く、有機EL素子の表示面がいわゆるラベンダー色に見えてしまう。そして、可視光域での平均的な反射率は5～10%程度である。

【0052】これに対し、本実施例のように2枚の複屈折板が貼り合わされた場合は、2つの波長で1/4波長の位相差に合わせることができ、その周辺でも1/4波長からあまりずれない（図3参照）ため、可視光域のほぼ全域で反射防止が可能になる。そして、上記と同様の計算においてその平均的な反射率は1～2%程度となり、目視的にもほとんど黒色に見える。

【0053】このことから、図1及び図2のように、可視光の広い波長域で1/4波長の位相差に調節可能な複

8

屈折板21及び22を用いた円偏光手段49を有機EL素子40の発光面に貼り合わせれば、可視光のほぼ全域での光の戻りを阻止することができる。そして、この戻り防止効果は、複屈折板21、22の各厚みdをコントロールして1/4波長の位相差を確実に再現することによって、十分なものとなる。

【0054】有機EL素子において、各層が平坦な膜として作製されることが高性能化には必要であり、その結果、最後に作製される金属電極1はミラーの様に極めて平坦で乱反射が起こらないようにし、そこでの光反射量を十分にしている。しかしながら、このような鏡面がある場合には、外光の反射が生じ易く、また反射による表示への悪影響（コントラストの劣化等）が目立ち易い。しかし、反面、そうした鏡面が存在するため、上記した幾何光学的な解析結果が良く成り立つことになり、円偏光板49による反射防止効果が確実に得られ、有機EL素子にとって極めて有効である。

【0055】次に、本実施例による有機EL素子40を更に詳細に説明する。図5は、上記のように構成された有機EL素子40の概略平面図である。透明基板6の上面にはITO透明電極5が同一パターンでストライプ状に形成され、これらの透明電極5の上にはこれらの電極とマトリクス状に直交してSiO₂絶縁膜9が同一パターンでストライプ状に形成されている。そして、絶縁膜9～9間には、ホール輸送層4、発光層3、電子輸送層2、金属電極1がこの順でほぼ同じパターンに積層され、この積層体が絶縁膜9と同一方向にて同一パターンでストライプ状に形成されている。

【0056】このようにマトリクス状に各層が積層された透明基板6の面には、図6に示すように、上記した複屈折板21と複屈折板22とを貼り合わせた1/4波長板23、及び直線偏光板11からなる円偏光手段39が貼り付けられている。その状態を示した図6は、図5のA-A線断面におけるa部の拡大図である。上下の電極の交差部が個々の画素PXである。そして、このa部のB-B線拡大断面図を横断面図として示したのが図7である。

【0057】次に、図5～図7に示した本実施例による有機EL素子を図8～図16に示す製造工程について更に詳細に説明する。

【0058】図8は、製造工程を示す要部の拡大断面図である。図8に示すように、透明基板6（厚さT=1.1mmのフロートガラス）の片面にITO（Indium Tin Oxide）をスパッタ法により成膜した後、図9（図8のIX-IX線断面図）のように、エッチングにより、透明電極5を幅w₁=2mm、ピッチw₂=2.54mmで8本を単位としてストライプパターンに形成する。これら透明電極5はそれぞれ、1本の両端の抵抗を約300Ωとする。

【0059】次に、図10のように、後述する有機積層体を絶縁するためのマスクとして、SiO₂絶縁膜9をSiO₂の全面蒸着後のエッチングで例えば10本のストラ

9

イブ状に形成する。その幅 w_3 は1mm、ピッチ w_4 は2.54mm、膜厚 t は100nmとする。

【0060】この SiO_2 の蒸着は、図11に示すような真空蒸着装置32を使用する。この装置の内部には、アーム33の下に固定された一対の支持手段34が設けられ、この双方の固定手段34、34の間には、透明基板6を下向きにし、後述するマスク37、38又は39をセットできるステージ機構(図示省略)が設けられている。そして、透明基板及びマスクの下方には、所定個数(5個)の各種蒸着源35を配置する。蒸着源35は、電源36による抵抗加熱方式又は電子ビーム加熱方式で加熱される。

【0061】 SiO_2 絶縁膜9を形成した透明基板6は、有機溶剤、紫外線(UV)オゾン処理により表面を十分に清浄した後、上記真空蒸着装置32により赤(R)、緑(G)、青(B)の3色を発光するストライプを隣接して形成するため、有機層及び金属電極を各色毎に同じ蒸着マスクを用いて次の手順で行った。

【0062】まず、真空蒸着装置32の中に透明基板6と赤(R)色用のマスク37をセットする。図12は、その透明基板6とマスク37の位置関係を示した一部分の拡大断面図である。図示のように、蒸着は絶縁膜9-9間の領域にマスク37のスリット状の開口部37aを位置合わせ(マスク掛け)する。マスク37の開口部37aは、絶縁膜9-9間の領域に対して3本おきの間隔で形成されている。従って、このマスク掛けにより、赤(R)の発光体領域以外は遮蔽される。

【0063】このように、赤(R)色用のマスク37を掛けてから、真空蒸着装置を 3×10^{-6} Torrの真空度に保ち、下記構造式のトリフェニルジアミン誘導体TPD

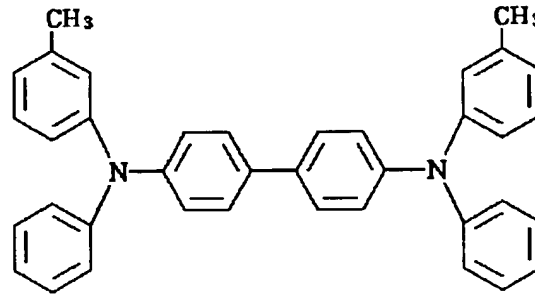
【0064】続いて、同じマスク37をそのまま用いて、下記構造式のAlq₃(トリス-(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム)とレーザ色素DCM(4-ジシアノメチレン-6-(p-ジメチルアミノ)スチリル)-2-メチル-4H-ピラン)をそれぞれ0.3nm/s及び0.03nm/sの蒸着レートで20nmの厚さに蒸着し、発光層3Rをホール輸送層4R上にはほぼ同じパターンに積層する。

【0065】続いて、同じマスク37をそのまま用いて、下記構造式のAlq₃(トリス-(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム)を蒸着レート0.3nm/sで40nmの厚さに蒸着し、電子輸送層2Rを発光層3R上にはほぼ同じパターンに積層し、最後にマグネシウムと銀を蒸着レート2nm/sの共蒸着で200nmの厚さに蒸着し、電子輸送層2R上にはほぼ同じパターンに電極1を積層する。

【0066】

【化1】

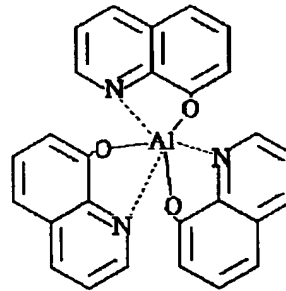
10



TPDの構造

【0067】

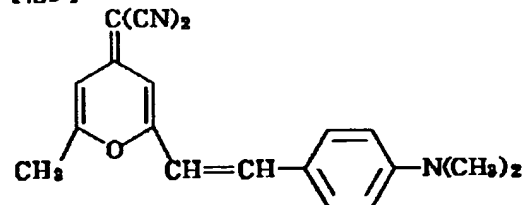
【化2】



Alq₃の構造

【0068】

【化3】



DCMの構造

【0069】次に、図13のように、緑(G)色用のマスク38に掛け替える。このマスク38は、図示のように、上記の赤(R)色用のマスク37による積層領域に隣接する絶縁膜9-9間の領域にスリット状の開口部38aが一致するように、位置合わせされる。マスク38は上記した赤(R)色用のマスク37と同じパターンに形成され、緑(G)以外の発光領域を遮蔽する。

【0070】このようにして緑(G)色用のマスク38掛けをしてから、真空蒸着装置を 3×10^{-6} Torrの真空度に保ち、まず、上記したトリフェニルジアミン誘導体TPDを蒸着レート0.3nm/sで50nmの厚さに蒸着し、ホール輸送層4Gを形成する。

【0071】続いて、同じマスク38をそのまま用いて、上記したAlq₃を蒸着レート0.3nm/sで50nmの厚さに蒸着し、ホール輸送層4G上にほぼ同じパターンに発光層3Gを積層する。この発光層は電子輸送層2Gを兼用するものである。

【0072】更に、この上にマグネシウムと銀を蒸着レート2nm/sの共蒸着でそれぞれ200nmの厚さに蒸着し、発光層3G（及び電子輸送層2G）とほぼ同じパターンに電極1を積層する。

【0073】次に、図14のように、青（B）色用のマスク39に掛け替える。このマスク39は、図示のように、上記の緑（G）色用のマスク38による積層領域に隣接する絶縁膜9-9間の領域にスリット状の開口部39aが一致するように、位置合わせされる。マスク39は赤（R）色用及び緑（G）色用のマスクと同じパターンに形成され、青（B）以外の発光領域を遮蔽する。

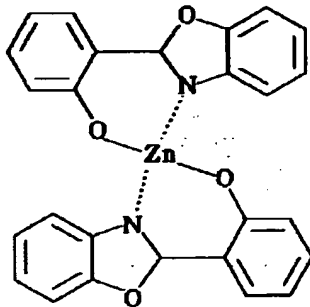
【0074】このように青（B）色用のマスク39を掛けてから、真空蒸着装置を 3×10^{-6} Torrの真空度に保ちながら、まず上記したトリフェニルジアミン誘導体TPDを蒸着レート0.3nm/sで50nmの厚さに蒸着し、ホール輸送層4Bを形成する。

【0075】続いて、同じマスク39をそのまま用いて、下記構造式のZn(oxz)₂（2-（o-ヒドロキシフェニル）-ベンズオキサゾールの亜鉛錯体）を蒸着レート0.3nm/sで50nmの厚さに蒸着し、ホール輸送層4B上にほぼ同じパターンに発光層3Bを積層する。この発光層は電子輸送層2Bを兼用するものである。

【0076】最後に、マグネシウムと銀を蒸着レート2nm/sの共蒸着で300nmの厚さに蒸着し、発光層3B（及び電子輸送層2B）上にほぼ同じパターンに電極1を積層する。

【0077】

【化4】



Zn(oxz)₂の構造

【0078】図15は、上記した製造工程において、蒸着により有機層から電極（陰極）までを各色毎に所定の色用の同じマスクを使用して積層して得られる有機EL素子を示す。このようにして得られた有機EL素子の基板

6の裏面上に、図16の如く、複屈折板21、22及び直線偏光板11を順次貼り合わせ、円偏光板49を一体に形成した。

【0079】円偏光板49として利用したものは、複屈折板21、22からなる2枚積層広帯域1/4波長板23（日東電工株式会社製）と直線偏光板11を貼り合わせたものである。これらの材料は、方解石や雲母等の光学結晶薄膜からなる。

【0080】以上の製造プロセスにおいて、マスクの掛け替えは、真空状態で真空中のまま、或いは真空を破って蒸着膜が大気に曝される状態で行ったが、初期の発光性能に大きな差はなかった。

【0081】次に、上記に得られた有機EL素子40について、外光の反射率の測定を行った。

【0082】即ち、He-Neレーザ及びArイオンレーザを有機EL素子の透明基板の発光面側から照射したところ、上記した円偏光手段49を用いない場合は、反射率が75%以上であったが、上記のように円偏光手段49を貼り合わせて作製した本実施例のものは反射率は2%以下まで低下することが確認された。

【0083】また、これらの有機EL素子の非発光状態を測定して比較した。測定方法としては、40Wの蛍光灯4本を天井で点灯させ、その2m下方で有機EL素子をほぼ真上向きにし、覗き込むようにして発光面（パネル）を見た。

【0084】その結果、非発光状態では、円偏光手段49を用いないものは、金属電極の金属光沢が見られ、天井の像が写っているのが見られたが、本実施例のものは金属電極がほぼ黒色に観測された。

【0085】そして、有機EL素子を発光させた状態では、本実施例のものは、赤、緑、青の各色の発光色の色純度が良く、発光部分周囲の非発光部分が黒く見え、発光部分と非発光部分との明暗がくっきりと明確に観察され、コントラストが非常に良好であった。一方、円偏光手段49を用いていないものは、発光輝度は本実施例のものに比べて2倍以上あったが、色がはっきりせず、また、外界の像が映し出され、非常に見づらいものであった。

【0086】このように、本実施例によれば、複屈折板21と複屈折板22とを貼り合わせた1/4波長板23及び直線偏光板11で構成された円偏光手段49が有機EL素子の透明基板の発光面とは反対側の面上に設けられているため、入射した外部光の有機EL素子内部での反射を大幅に低下させ、可視光域のほぼ全域で反射防止が可能となる。従って、素子の発光状態においても、発光部分と非発光部分がはっきりと見分けられ、コントラストが非常に良好であり、発光色の色純度が良くなる。

【0087】上記した本実施例による有機EL素子25をいわゆるダイナミックドライブ方式で、電流制御回路部を有する図17に示す駆動回路により点灯させた。

13

【0088】この駆動回路は、オペアンプOPAを用いて、コラムを流れる素子電流（画素PXを流れる電流） i を外部からの輝度信号によって制御できるように構成したものである。

【0089】即ち、ストライプ状のコラム電極（上記した電極1）とストライプ状のライン電極（上記した透明電極5）とが上下でマトリクス状に交差して、この交差位置にそれぞれのピクセル（画素）PXがバッシブマトリクス型構造に形成されている。各ピクセルPXは、順方向に接続されたダイオードDとして等価的にみなせる。そして、一方のコラム電極1はそれぞれの電流制御回路部41に接続されると共に、他方のライン電極5はそれぞれ駆動電源 V_c に接続され、制御信号CSによって駆動される。この駆動回路とその動作を更に詳細に説明する。

【0090】電流制御回路部41は、多数のピクセルPXのそれぞれに流れる電流 i を電圧 V_m としてモニターできる基準抵抗 R_{ref} と；この基準抵抗 R_{ref} とピクセルPXとの間に接続された電流制御素子としてのFET（Field Effect Transistor）と；前記のモニターされた電圧 V_m と電流制御回路部41に対し外部のPROM（Programmable Read Only Memory）から供給される輝度信号電圧 V_s とを比較してFETに対する制御電圧 V_{cs} を出力する演算増幅素子（オペアンプ）OPAと；を有している。

【0091】PROMには、有機EL素子40で表示したい映像情報が予めプログラムされてメモリされている。これは、パーソナルコンピュータPCで操作されるマイクロプロセッシングユニットMPUからの指示によりPROMに入力され、上記映像情報がサンプリングされて所定の輝度信号電圧 V_s がPROMから出力される。この輝度信号電圧は抵抗器 r で所望の電圧値に調整され、この調整された電圧 V_{sa} がオペアンプOPAの+端子に入力される。

【0092】一方、ピクセルPXを点灯させるために、電源 V_c とピクセルPXとの間に駆動トランジスタ（ここではNPNバイポーラトランジスタ） T_r が接続され、このトランジスタのベースにスイッチング用の制御電圧CSが選択的に印加され、各ライン電極5が逐次切り替えられる。従って、制御電圧CSによってトランジスタ T_r がオンしたタイミングで、そのライン電極5に電源電圧 V_c が印加され、これによってコラム電極1との間に電流 i が流れ、ピクセルPXが点灯することになる。

【0093】こうした点灯動作は、ライン電極5に電源電圧 V_c が印加されると同時に、上記した輝度信号電圧によるFETのオン状態が続く間（即ち、電流 i が流れる期間中）は継続され、こうした動作が各ライン毎に輝度信号に対応して行われるため、目的とするディスプレイ画像がEL素子40から得られる。

14

【0094】この場合、ピクセルPXを通して流れる電流 i は、そこに要求される発光輝度に相当して流れるようにしているが、これは上記の電流制御回路部41によって実現可能である。これを以下に説明する。

【0095】オペアンプOPAの+端子には、上記した輝度信号電圧 V_{sa} が入力されると共に、その-端子には、基準抵抗 R_{ref} を電流 i が流れることにより、基準抵抗 R_{ref} の両端に生じる電位差（上記のモニターされた検出電圧 V_m ）が入力される。

10 【0096】そして、 $V_{sa} > V_m$ の条件下では、オペアンプOPAの出力 V_{cs} が上昇し、FETのゲート電位 V_g が上昇し、 $V_m - V_g$ が小さくなってFETのソースドレイン抵抗を下げ電流 i を増加させる。このように i が増加して $i \cdot R_{ref} = V_m$ が V_{sa} に達すると、それ以上は V_{cs} が上昇しなくなり、FETの抵抗値が安定し、 i は一定値 V_m / R_{ref} に安定する。

20 【0097】従って、PROMからの輝度信号電圧が印加されている間は、その輝度信号電圧 V_{sa} と検出電圧 V_m とが一致するまで、可変抵抗としてのFETを介して電流 i が流れ、ピクセルPXには目的とする電流量となるまで電流が流れるから、所望の発光輝度が常に得られることになる。

30 【0098】電源 V_c 側のライン電極5の切り替え動作を説明すると、クロックジェネレータからなる発振器CLKからの発振パルスがカウンタ CT_1 に入力され、同じビット数のカウンタ CT_2 との組み合わせによって所定のカウント数毎にスイッチング用ラインセレクトLSが作動され、所定の選択ラインにTTLレベルの電圧が出力される。この出力は、インバータINVによって反転され、この反転出力が制御信号CSとしてトランジスタ T_r のベースに印加されるが、この印加によってオンしたトランジスタ T_r を介して電源電圧 V_c が上述したようにライン電極5に供給される。

【0099】上記したように、図17の駆動回路によって、画素PXを流れる電流量を制御するため、各画素の輝度を正確にコントロールし、常に鮮明な発光（画像表示）を実現することができる。

40 【0100】なお、図17の駆動回路は一例であって、例えば、電流制御回路部41に電圧ホールド回路を設けたり、構成素子を適宜変更する等、電流制御を一層正確に行うように構成することができる。また、輝度信号電圧を外部から供給するための回路も種々変更してよく、ラインセンサLSと連動してPROMを作動させてもよい。また、PROMでは映像信号がサンプルホールドされるか、或いはサンプリング後にA/D変換されてよい。更に、これらの変更を含む図17の駆動回路を設けずに、従来から行われている印加電圧の制御による輝度制御を行うこともできる。

50 【0101】上記の駆動回路により一画素当たり、緑色の画素には15～20ボルト、赤色と青色の画素には20～30

15

ボルトの電圧を $60\mu s$ 〜数秒間隔で逐次パルス点灯できることが確認された。

【0102】図18及び図19は、本発明を有機EL素子に適用した第2及び第3の実施例をそれぞれ示す要部の拡大断面図である。

【0103】これらの実施例の場合は、上述した第1の実施例が円偏光手段49を基板6の発光面とは反対側に設けたのに対し、図示の如く、円偏光手段49を透明基板6の内面と有機層との間に設け、基板6が円偏光板49を兼ねている（或いは、円偏光板49が基板6を兼ねている）ようにして、有機EL素子51を構成したものである。

【0104】即ち、図18の例では、透明基板6と、有機層（ITO透明電極、ホール輸送層4、発光層3、電子輸送層2）及び電極層1からなる積層体との間に、円偏光板49を設けている。円偏光板49は、上述した第1の実施例の場合と同様に、反射面となる電極1側からみて、複屈折板21、複屈折板22、直線偏光板11の順に貼り合わされたものである。

【0105】また、図19の有機EL素子52の場合は、有機層のうち、電子輸送層2が発光層を兼ねているものであり（これは、図2の実施例にも適用してよい。）、これにも本発明を適用することが可能であり、円偏光手段49の配置は図18の場合と同じである。

【0106】有機EL素子の製造工程において、透明基板6が最も高温に加熱されるのは、ITO透明電極5を基板6上に蒸着で積層する工程である。但し、ITO透明電極5は、イオンアシスト蒸着法やスパッタリング法により、透明基板6を強制的に加熱しなくてもかなり低抵抗値の成膜が可能である。

【0107】従って、図18又は図19の有機EL素子の作製において、基板6上にフィルム状の円偏光板49を貼り付けた後、上記の方法により、温度 $80^{\circ}C$ 以下で、 $150nm$ 厚、 $40\Omega/cm^2$ のITO透明電極を形成することが可能であるから、この温度条件下では円偏光板49のフィルム耐熱性は十分であり、円偏光板49は変質することなく素子内に保持されることになる。

【0108】従って、透明基板6に円偏光板49を設け、この上に直接有機EL素子を形成することが可能となる。実際に、本実施例において、透明基板6上に2枚積層型広帯域の複屈折板23（日東電工株式会社製）及び直線偏光板11を形成した面上に、ITO透明電極5をスパッタリング法で $150nm$ の厚さに形成し、 SiO_2 9を $150nm$ の厚さに形成し、上述した第1の実施例と同様のパターンを作製した。そして、この上に、第1の実施例と同様の製造工程により、赤（R）、緑（G）、青（B）の各色のストライプ状積層体をそれぞれ蒸着法で形成し、図19の有機EL素子52を作製した。

【0109】このようにして作製した有機EL素子52に光を当て、基板6の発光面側から見ると、光の反射はなく、ほぼ真っ黒に見えた。更に、第1の実施例と同様

16

に、この有機EL素子52をダイナミックドライブ方式で電流制御回路部を有する駆動回路（図17）により点灯させた。その結果、第1の実施例とほぼ同様に、コントラスト良く発光した。こうした結果は、図18の素子でも同様であった。

【0110】従って、これらの実施例によれば、上述した第1の実施例と同様の効果が奏せられる上に、円偏光板49を予め基板6に設け、この上に素子を作り込むことができ、また透明基板6と有機層等の積層体との間に円偏光板49を安定的に保持できる。

【0111】図20は、本発明の第4の実施例を示すものであり、光透過型の液晶ディスプレイに本発明を適用したものである。

【0112】即ち、ガラスなどの透明な基板42aの内面上に、ITO（indium tin oxide：インジウムに錫をドーパした導電性酸化物）などの透明電極層43a、及び液晶配向膜として高コントラスト良好なドメインを実現する例えば SiO 斜方蒸着層44aを順次積層した積層体1Aと；これと同様に、基板42bの内面上に、透明電極層43b、例えば SiO 斜方蒸着層44bを順次積層した積層体1Bと；を液晶配向膜である例えば SiO 斜方蒸着層44a、44bが互いに対向するように配し、所定のセルギャップdを実現するための粒状のスペーサ45を挟むことにより液晶セルを構成し、そのセルギャップに誘電性液晶46を注入し、周囲を接着剤で封じた構造を有している。

【0113】そして、図示の如く、透明基板42b側の面に複屈折板21と複屈折板22から成る $1/4$ 波長板23及び直線偏光板11で構成された円偏光板49を貼り合わせたものである。

【0114】光透過型の液晶は例えばパーソナルコンピュータ等に使用されており、印加電圧による電気信号に応じて、液晶46がスイッチングしてバックライトBLを透過又は遮断して、文字や像を表示する機能を有している。

【0115】そして、円偏光手段49を設けることにより、透過する光BLのうち円偏光成分が図示のように直線偏光47（図1の直線偏光17に相当）となって出射する。また、一方、外部からの入射光48は、円偏光手段49との境界をなす基板42bの面またはセル50内部の各界面で反射しても、円偏光手段49により、反射光46（図1の円偏光16に相当）は偏光軸が偏光板11とは異なる直線偏光47となり、偏光板11を通過しない。

【0116】従って、この例においても、素子内部の反射防止や良好なコントラストが得られる等、上述した第1の実施例と同様の効果が得られる。

【0117】以上、本発明の実施例を説明したが、上述した実施例は本発明の技術的思想に基づいて種々の変形が可能である。

【0118】例えば、円偏光手段に用いる直線偏光板は

横方向の偏光軸を有するものでもよく、複屈折板も上述した実施例とは異なる厚みで2枚以上の複屈折板を貼り合わせたものでもよく、要は1/4波長の位相差が得られるものであればよい。

【0119】また、電極、ホール輸送層、発光層、電子輸送層のそれぞれの厚さは、素子の動作電圧を考慮して決められるものであり、上述の実施例に限定されるものではない。これら各層の組成や配置、画素のパターン及びレイアウト等は様々に変化させることができる。反射率の高い電極材料は、MgAg以外にもAl、Al合金等、公知の材質が採用可能である。

【0120】また、素子の各層の作製法も通常の真空蒸着法、ラングミュアプロジェクト(LB)蒸着法をはじめ、ディップコーティング法、スピンコーティング法、真空気体蒸着法、有機分子線エビタキシ法(OMBE)が採用可能である。なお、ホール輸送層又は電子輸送層には蛍光物質を含有させておいてもよい。

【0121】また、本発明の光学的素子は、パッシブマトリクス(単純マトリクス)方式だけでなく、アクティブマトリクス方式の素子にも適用可能である。また、モノカラー用の撮像素子として応用してもよく、そして、上述したディスプレイ以外にも、例えば、文字板などの光源として利用することも可能であり、この場合はマトリクス状にする必要はなく、また発光領域を分割してもよい。また、上述のEL以外の自発光型の素子に適用してよい。

【0122】

【発明の作用効果】本発明は、光出射面に円偏光手段が設けられているので、素子の出射面から入射した外部からの光の素子内部での反射を大幅に減少させることができ、表示画像等のコントラストを著しく改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例による有機EL素子を模式的に示した斜視図である。

【図2】同有機EL素子の要部の拡大断面図である。

【図3】複屈折位相差の波長依存性を示すグラフである。

【図4】同複屈折位相差に伴う反射率の波長による変化を示すグラフである。

【図5】同有機EL素子の概略平面図である。

【図6】同図5のA-A線に沿うa部の拡大断面図である。

【図7】同B-B線に沿うa部の拡大断面図である。

【図8】同有機EL素子の製造工程を示す要部の拡大断面図である。

【図9】同他の製造工程を示す拡大断面図(図8のIX-IX線断面図)である。

【図10】同他の製造工程を示す拡大断面図である。

【図11】同製造工程に使用可能な真空蒸着装置の概略図である。

【図12】同他の製造工程を示す拡大断面図である。

【図13】同他の製造工程を示す拡大断面図である。

【図14】同他の製造工程を示す拡大断面図である。

【図15】同他の製造工程を示す拡大断面図である。

【図16】同他の製造工程を示す拡大断面図である。

【図17】同有機EL素子の駆動回路図である。

【図18】本発明の第2の実施例による有機EL素子の要部の拡大断面図である。

【図19】本発明の第3の実施例による有機EL素子の要部の拡大断面図である。

【図20】本発明の第4の実施例による液晶表示素子の要部の拡大断面図である。

【図21】反射防止手段を模式的に示した斜視図である。

【図22】従来例による有機EL素子の概略断面図である。

【図23】同他の有機EL素子の概略断面図である。

【図24】同有機EL素子の具体例を示す概略断面図である。

【符号の説明】

1・・・電極(陰極)

2・・・電子輸送層

3・・・発光層

4・・・ホール輸送層

5・・・透明電極(陽極)

6・・・透明基板

11・・・直線偏光板

11a・・・縦方向偏光軸

12、23・・・1/4波長板

12a、23a・・・45度傾斜偏光軸

13・・・反射面

14・・・縦方向偏光

15・・・右円偏光

16・・・左円偏光

17・・・横方向偏光

21、22・・・複屈折板

23・・・1/4波長板

24・・・複屈折板21、22を貼り合わせたときの複屈折分散曲線

25・・・1/4波長の位相差が得られる複屈折分散線

26・・・複屈折板21の複屈折率分散曲線

27・・・複屈折板22の複屈折率分散曲線

40、50、51・・・有機EL素子

49・・・円偏光手段(円偏光板)

L、BL・・・光

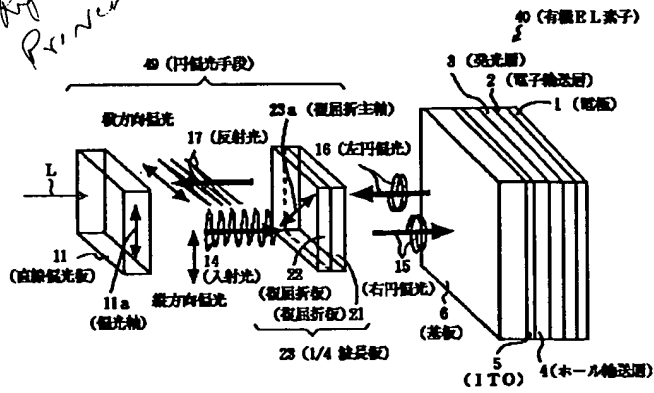
a・・・単層の複屈折板の場合の反射率曲線

b・・・複屈折板を複数貼り合わせた場合の反射率曲線

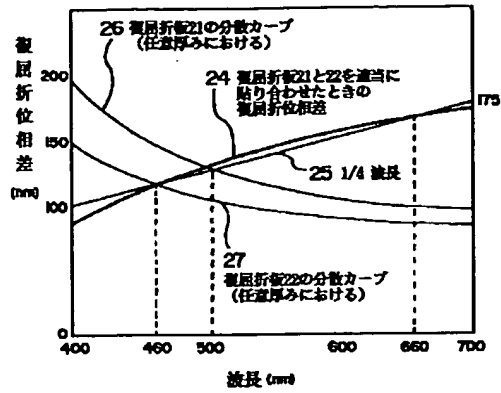
PX・・・画素

Reflection Prevention

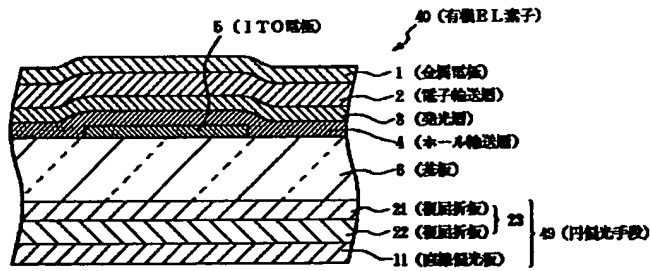
【図1】



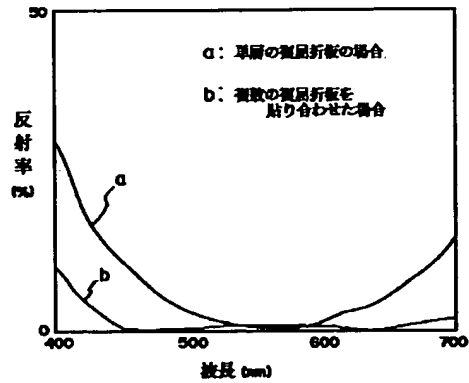
【図3】



【図2】

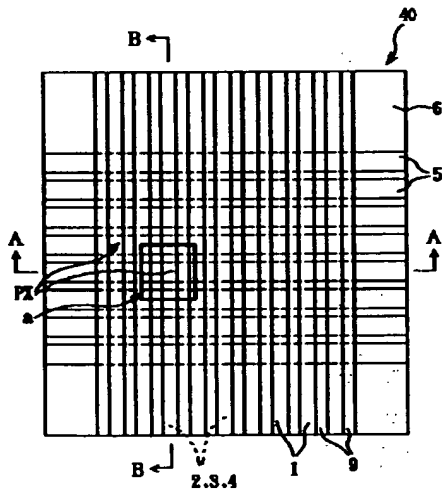


【図4】

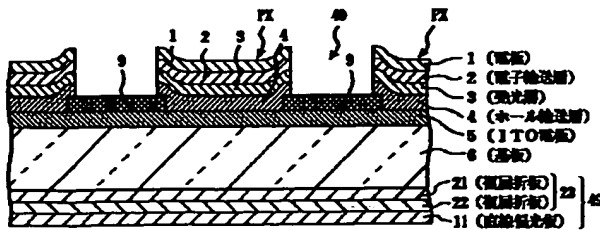


複屈折板を積み込んだ円偏光板の反射防止効果

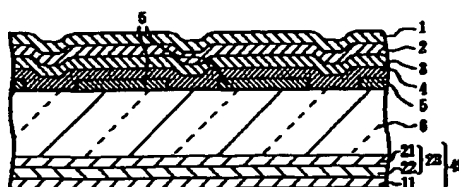
【図5】



【図6】

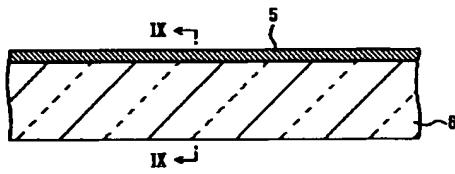


【図7】

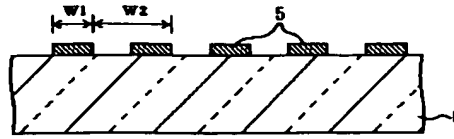


Organic
EL
element

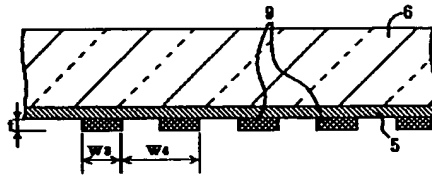
【図8】



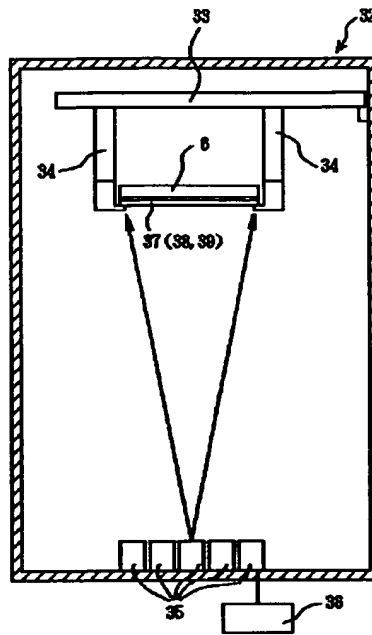
【図9】



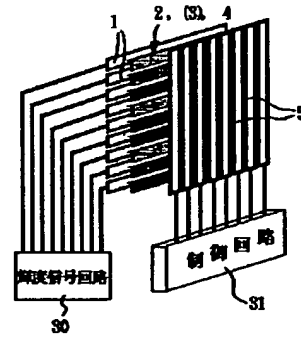
【図10】



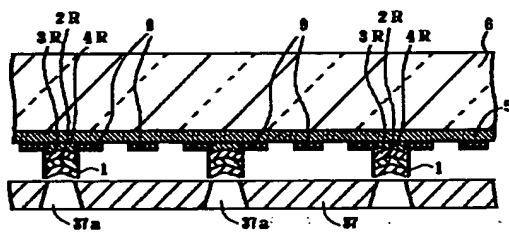
【図11】



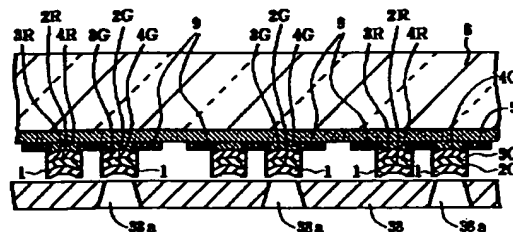
【図24】



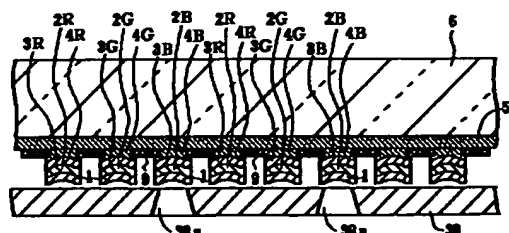
【図12】



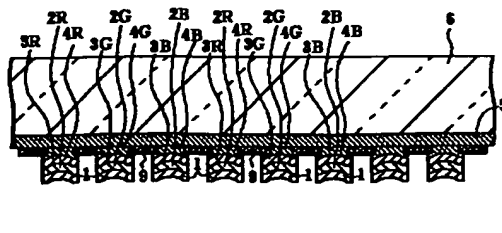
【図13】



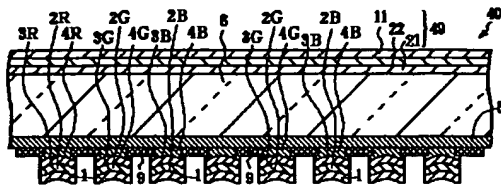
【図14】



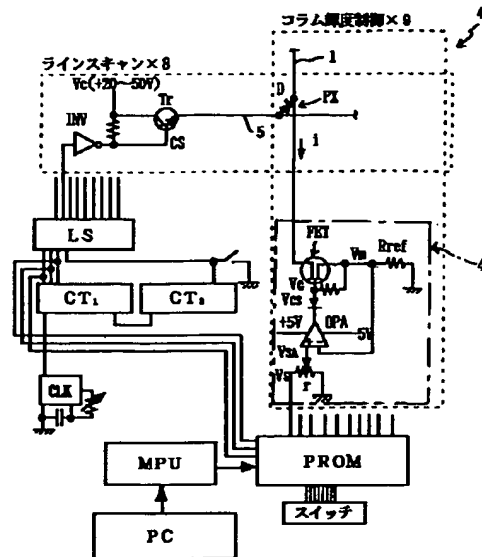
【図15】



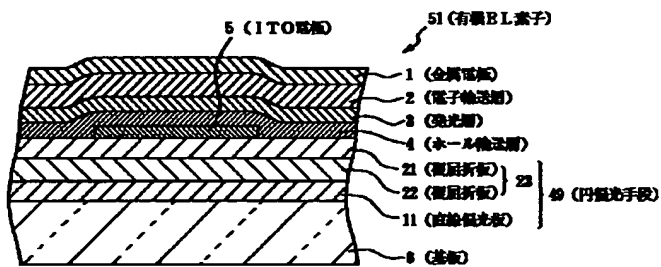
【图16】



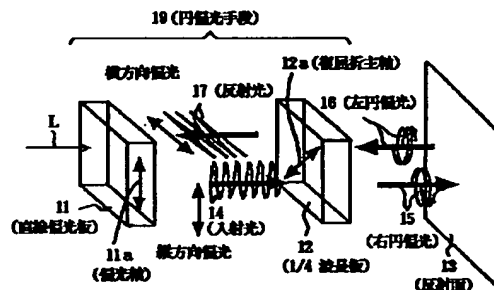
【図17】



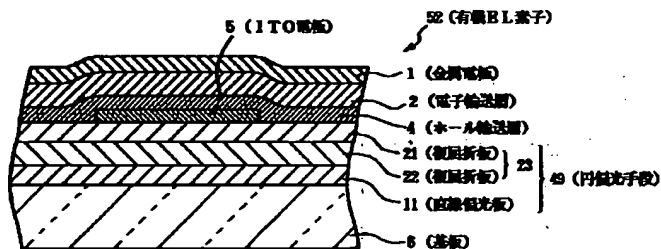
【図18】



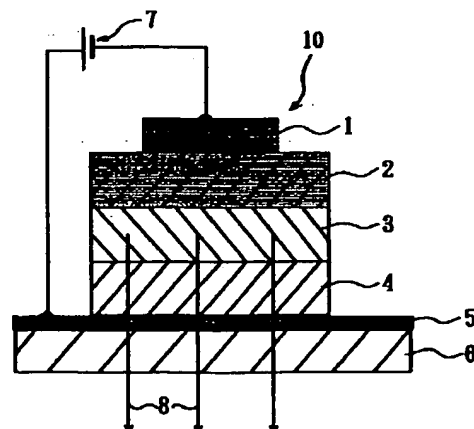
【图21】



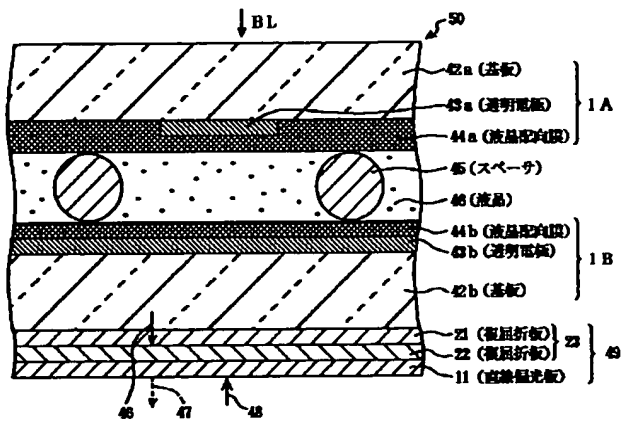
【図19】



【图22】



【図20】



【図23】

